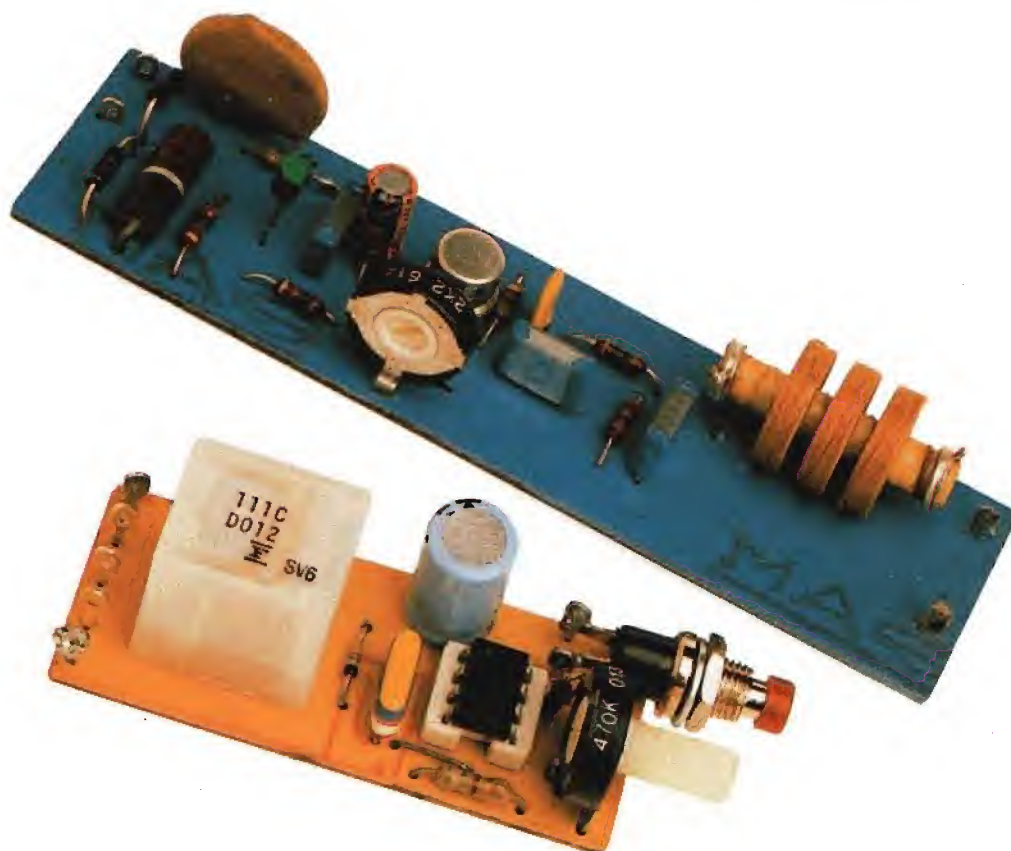
ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI
DI ELETTRONICA - RADIO - CB - 27 MHz

PERIODICO MENSILE - SPED. IN ABB. POST. GR. 3°/70
ANNO XIV - N. 5 - MAGGIO 1985

L. 2.800

AMPLIFICATORE D'ANTENNA A LARGA BANDA

AUDIOSTOP PER TV

Tutti gli strumenti di misura e di controllo pubblicizzati in questa pagina possono essere richiesti a:

STOCK RADIO

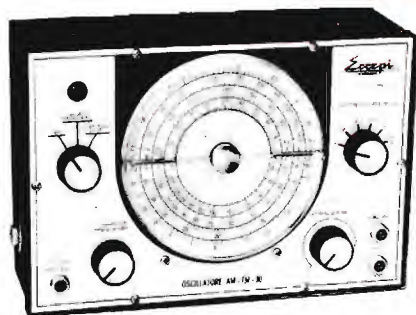
STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI

20124 Milano - Via P. Castaldi 20 (Telef. 6891945) inviando anticipatamente il relativo importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. n. 46013207. Nel prezzo sono comprese le spese di spedizione.

OSCILLATORE MODULATO mod. AM/FM/30

L. 169.600

CARATTERISTICHE TECNICHE

GAMME	A	B	C	D
RANGES	100÷400Kc	400÷1200Kc	1,1÷3,8Mc	3,5÷12Mc
GAMME	E	F	G	
RANGES	12÷40Mc	40÷130Mc	80÷260Mc	

Questo generatore, data la sua larga banda di frequenza consente con molta facilità l'allineamento di tutte le apparecchiature operanti in onde medie, onde lunghe, onde corte, ed in tutta la gamma di VHF. Il quadrante delle frequenze è di grandi dimensioni che consente una facile lettura.
Dimensioni: 250x170x90 mm

TESTER ANALIZZATORE - mod. ALFA
(sensibilità 20.000 ohm/volt)

NOVITA' ASSOLUTA!

Questo tester analizzatore è **interamente protetto da qualsiasi errore di manovra** o di misura, che non provoca alcun danno al circuito interno.

L. 46.500

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensioni continue	: 100 mV - 2 V - 5 V - 50 V - 200 V - 1.000 V
Tensioni alternate	: 10 V - 25 V - 250 V - 1.000 V
Correnti continue	: 50 µA - 0,5 mA - 10 mA - 50 mA - 1 A
Correnti alternate	: 1,5 mA - 30 mA - 150 mA - 3 A
Ohm	: Ω x 1 - Ω x 100 - Ω x 1.000
Volt output	: 10 Vca - 25 Vca - 250 Vca - 1.000 Vca
Decibel	: 22 dB - 30 dB - 50 dB - 62 dB
Capacità	: da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF

Ottimo ed originale strumento di misure appositamente studiato e realizzato per i principianti.

La protezione totale dalle errate inserzioni è ottenuta mediante uno scaricatore a gas e due fusibili.

CARATTERISTICHE GENERALI

Assoluta protezione dalle errate manovre dell'operatore. - Scala a specchio, sviluppo scala mm. 95. - Garanzia di funzionamento elettrico anche in condizioni ambientali non favorevoli. - Galvanometro a nucleo magnetico schermato contro i campi magnetici esterni. - Sospensioni antiurto. - Robustezza e insensibilità del galvanometro agli urti e al trasporto. - Misura balistica con alimentazione a mezzo batteria interna.

SIGNAL LAUNCHER (Generatore di segnali)

Costruito nelle due versioni per Radio e Televisione. Particolarmente adatto per localizzare velocemente i guasti nei radioricevitori, amplificatori, fonovaligie, autoradio, televisori.

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. RADIO

L. 17.150

Frequenza	1 Kc
Armoniche fino a	50 Mc
Uscita	10,5 V eff. 30 V pp.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	2 mA

CARATTERISTICHE TECNICHE, MOD. TELEVISIONE

L. 20.600

Frequenza	250 Kc
Armoniche fino a	500 Mc
Uscita	5 V eff. 15 V eff.
Dimensioni	12 x 160 mm
Peso	40 grs.
Tensione massima applicabile al puntale	500 V
Corrente della batteria	50 mA

ELETTRONICA PRATICA

È una rivista che in edicola si esaurisce presto

PER NON RIMANERNE SPROVVISTI
PER RICEVERLA PUNTUALMENTE A CASA VOSTRA

ABBONATEVI

LA DURATA DELL'ABBONAMENTO È ANNUALE
CON DECORRENZA DA QUALSIASI MESE DELL'ANNO

CANONI D'ABBONAMENTO

PER L'ITALIA	L. 25.000	(senza dono)
	L. 30.000	(con dono)
PER L'ESTERO	L. 35.000	(senza dono)

MODALITÀ D'ABBONAMENTO

Per effettuare un nuovo abbonamento, o per rinnovare quello scaduto, occorre inviare il canone tramite vaglia postale, assegno bancario o circolare, oppure a mezzo conto corrente postale N. 916205 intestati e indirizzati a: ELETTRONICA PRATICA - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52. I versamenti possono effettuarsi anche presso la nostra sede.

Alla pagina seguente è illustrato e descritto il magnifico dono con cui Elettronica Pratica vuol premiare i suoi abbonati.

Questa modernissima

CUFFIA STEREOFONICA

viene inviata

IN REGALO

ai vecchi e nuovi abbonati che invieranno il canone di L. 30.000

CARATTERISTICHE

Trasduttore acustico tipo OPEN-AIR
Impedenza: 50 ohm a 1 KHz
Risposta in freq.: 20 Hz ÷ 20.000 Hz
Hi-Fi fino a 150 mW di eccitazione
Sensibilità: 94 dB/mW

Peso: 50 gr.
Spinotto tipo stereo ∅ 3,5 mm.
Lunghezza cavo: 1,5 m.
Archetto regolabile
Padiglioni in gomma-spugna

È necessaria per la realizzazione di gran parte dei progetti presentati su questo periodico. Ma costituisce l'elemento ideale per chi fa dello jogging, per i CB, per gli OM, per gli SWL, perché la sua ultraleggerezza non stanca neppure durante gli ascolti prolungati.

Con essa è possibile trasformare le modeste riproduzioni audio, ottenute con i piccoli altoparlanti, in ascolti ad alta fedeltà, collegandola con le uscite di radioline, piccoli registratori o impianti di bassa frequenza.

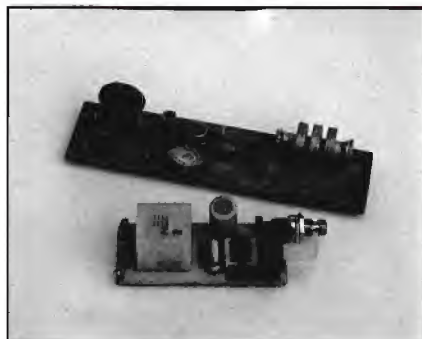
Consente un notevole risparmio delle pile di alimentazione, perché la cuffia, con il suo basso livello sonoro, assorbe una minore quantità di corrente.

Per riceverla subito, sottoscrivete un nuovo abbonamento o rinnovate quello scaduto inviando l'importo di L. 30.000 a mezzo vaglia postale o conto corrente postale N. 916205, a Elettronica Pratica - Via Zuretti, 52 - 20125 Milano.

ELETTRONICA PRATICA

Via Zuretti, 52 Milano - Tel. 6891945

ANNO 14 - N. 5 - MAGGIO 1985

LA COPERTINA - Attraverso la riproduzione fotografica di due montaggi elettronici, propone gli argomenti trattati nelle prime pagine del presente fascicolo; il preamplificatore d'antenna a larga banda e il sistema di interruzione dell'audio, su comando a distanza, negli apparati con uscita in altoparlante.

editrice
ELETTRONICA PRATICA

direttore responsabile
ZEFFERINO DE SANCTIS

disegno tecnico
CORRADO EUGENIO

stampa
TIMEC
ALBAIRATE - MILANO

Distributore esclusivo per l'Italia:
A. & G. Marco - Via Fortezza n. 27 - 20126 Milano tel. 2526
autorizzazione Tribunale Civile di Milano - N. 74 del 29-2-1972 - pubblicità inferiore al 25%.

UNA COPIA L. 2.800

ARRETRATO L. 3.500

ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ITALIA L. 30.000 - ABBONAMENTO ANNUO (12 numeri) PER L'ESTERO L. 40.000.

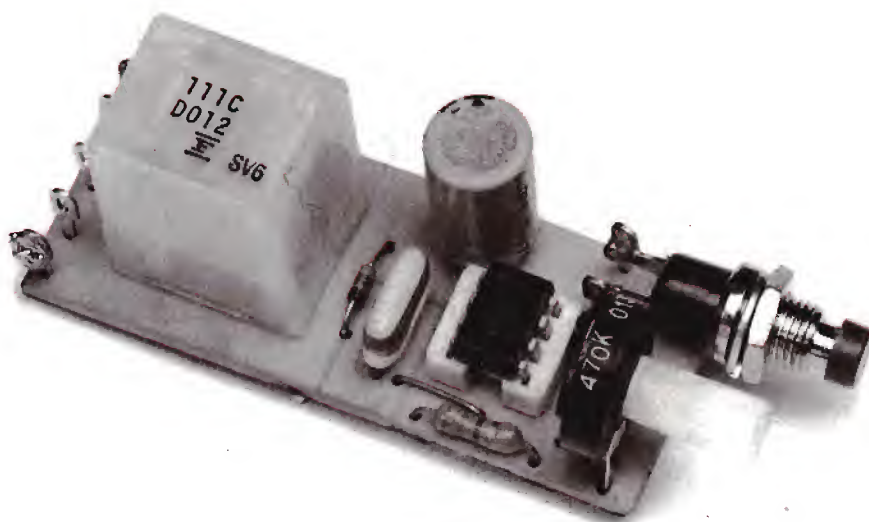
DIREZIONE - AMMINISTRAZIONE - PUBBLICITA' - VIA ZURETTI 52 - 20125 MILANO.

Sommario

Interrompete l'audio del vostro televisore, quando la pubblicità vi sta annoiando.

AUDIOSTOP CON INTEGRATO 555

Sono molti i motivi per cui il telespettatore, di quando in quando, avverte la necessità di ridurre al silenzio l'audio del proprio apparecchio. Per esempio quando le interruzioni pubblicitarie si prolungano oltre misura, oppure quando da un locale attiguo si viene interpellati da un familiare o, ancora, nel caso in cui si debba improvvisamente discutere su un argomento di breve durata.
Per ottenere una condizione di temporaneo silenzio delle emissioni audio, pur rimanendosene comodamente sdraiati sulla poltrona, basta realizzare un semplice timer che, collegato tramite fili conduttori all'altoparlante del televisore, interrompe il collegamento di questo per un tempo prestabilito, soltanto dopo aver premuto un comune pulsante.
Ovviamente, l'utilità del dispositivo descritto in questo articolo potrà essere apprezzata soltanto dai possessori di apparati televisivi in bianco e

Pur essendo stato appositamente concepito per interrompere il circuito di alimentazione di un altoparlante, questo dispositivo potrà rivelarsi utile in moltissime applicazioni pratiche, là dove necessitano temporizzazioni regolabili fra i pochi secondi ed alcuni minuti primi.

Pilotate elettronicamente un sistema di illuminazione o un motore elettrico.

nero, perché quasi tutti i televisori a colori sono dotati di telecomando, nel quale è presente un tasto di « audiostop », che agisce allo stesso modo del nostro circuito, o quasi. Eppure, se la destinazione principale del timer è quella del circuito audio del televisore, questo potrà rivelarsi utile in moltissime altre applicazioni, in tutte quelle cioè in cui necessita una temporizzazione. Infatti, i tempi di intervento sono regolabili manualmente entro la gamma che va dai quindici secondi ai due minuti primi circa. Dunque, il nostro temporizzatore elettronico è in grado di segnalare il trascorrre del tempo, nonché di inserire o disinserire un qualsiasi apparato elettrico automaticamente, perché l'uscita è realizzata attraverso un relé. Con esso quindi si potranno realizzare molti tipi di antifurto, sistemi di accensione temporanea di luci nelle scale, nei solai o nelle cantine e in molti altri settori dell'elettrotecnica, della chimica e della meccanica.

CIRCUITO DEL TIMER

Se si osserva il circuito del timer riportato in figura 1, ci si accorge subito che esso propone una classica applicazione del famoso integrato 555, che viene utilizzato in veste di oscillatore monostabile, con tempo regolabile tramite un solo potenziometro (R1).
Per chi ancora non lo sapesse, vogliamo ricordare che il monostabile è un circuito di tipo digitale, dotato di uno stato di riposo stabile (da qui il nome di monostabile).
Su comando esterno, il monostabile commuta dal suo stato stabile in uno stato complementare, per poi ritornare automaticamente allo stato primitivo dopo un certo tempo.
Il comando al monostabile 555 viene fornito dal pulsante P1, di tipo normalmente aperto, che porta momentaneamente a massa l'ingresso di « trigger » corrispondente al piedino 2 dell'integrato IC1.
In seguito all'azione ora menzionata, l'uscita di IC1 (piedino 3) passa da 0 V al livello logico « 1 », che è pari, o quasi, al valore della tensione di alimentazione. Inoltre, il condensatore elettrolitico C1, normalmente cortocircuitato a massa tramite un interruttore elettronico interno all'integrato IC1, viene liberato ed inizia pertanto a caricarsi.

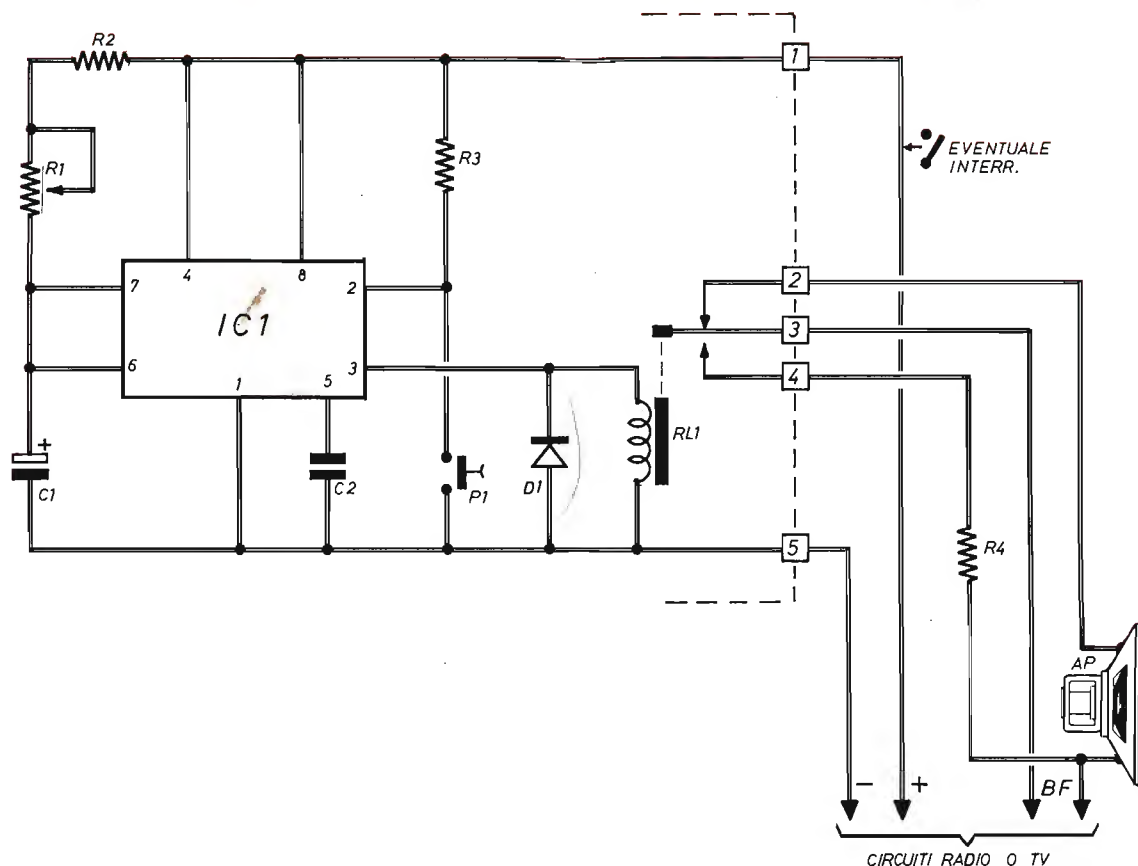



Fig. 1 - Circuito elettrico del timer particolarmente adatto per l'interruzione temporizzata dell'audio nel televisore. Con il trimmer R1 si regola il tempo di intervento del relé RL1, con P1 si avvia la temporizzazione. La linea tratteggiata delimita, a sinistra, la parte circuitale che deve essere montata su circuito stampato. L'eventuale interruttore disegnato in alto a destra, deve essere inserito sulla linea di alimentazione positiva nel caso in cui si voglia alimentare il circuito del timer tramite pile.

COMPONENTI

Condensatori

C1 = 220 µF - 25 Vl (elettrolitico)
C2 = 47.000 pF

Resistenze

R1 = 500.000 ohm (trimmer)
R2 = 6.800 ohm - ½ W
R3 = 680 ohm - ½ W
R4 = 16 ohm - 1 W

Varie

IC1 = 555
D1 = 1N4148 o 1N914
P1 = pulsante normal. aperto
RL1 = relé (vedi testo)

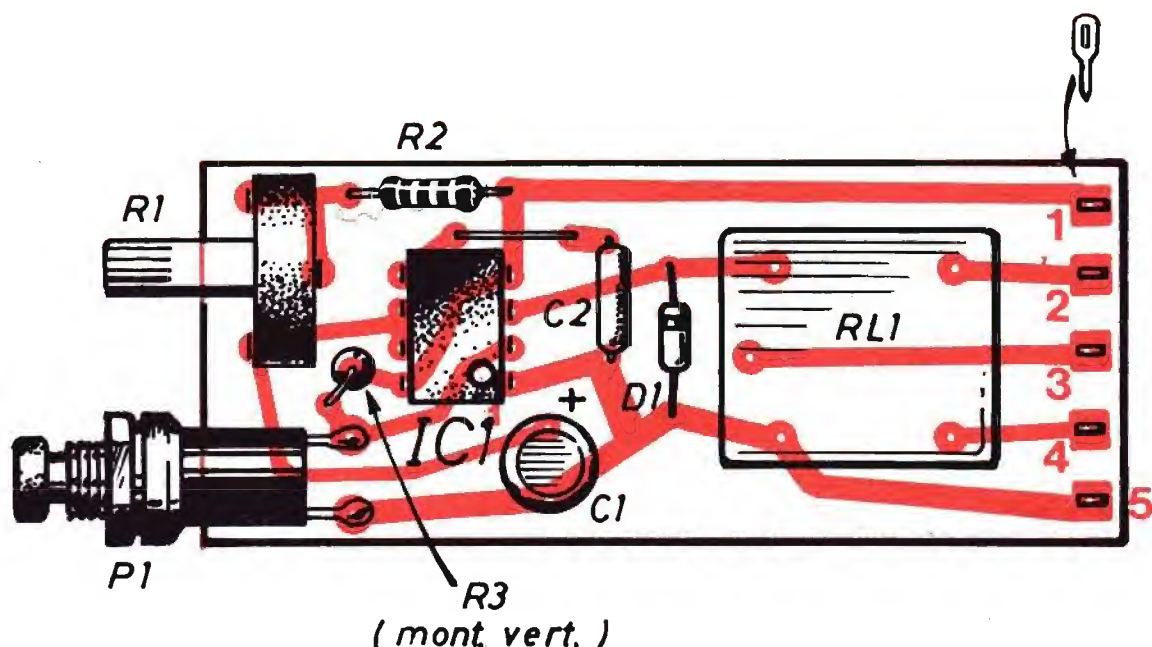



Fig. 2 - Piano costruttivo del temporizzatore per audiostop realizzato su circuito stampato. Si noti la posizione verticale della resistenza R3 e la precisa posizione della crocetta indicatrice del terminale positivo del condensatore elettrolitico C1. Per l'applicazione dell'integrato IC1 è consigliabile servirsi di un adatto zoccoletto. Le piste di rame, relative al collegamento con i piedini del relé, potranno subire alcune variazioni a seconda del modello utilizzato per RL1. Sui terminali, contrassegnati con i numeri dall'1 al 5, si dovranno inserire cinque capicorda.

CARICA E SCARICA DI C1

La costante di tempo di carica, ovvero la velocità con cui varia la tensione sui terminali del condensatore elettrolitico C1, dipende, oltre che dal valore capacitivo di C1, anche da quelli resistivi di R2 e di R1. In pratica, quanto minore è la resistenza, tanto maggiore diviene la corrente di carica del condensatore C1 il quale, evidentemente, si carica più in fretta.
Dopo un certo tempo dall'inizio della carica, il condensatore elettrolitico C1 raggiunge un valore di tensione pari a due terzi di quello dell'alimentazione, facendo commutare un circuito interno che riporta l'uscita (piedino 3) a zero e provocando inoltre la scarica del condensatore C1 attraverso l'interruttore interno.
Il calcolo esatto del tempo in cui l'uscita del monostabile rimane alta e fa eccitare il relé RL1 viene espressa dalla seguente formula matematica:

$$T = 1,1 \times R \times C$$

nella quale T misura il tempo in secondi, R misura la resistenza in megaohm e C la capacità in microfarad.

DAL RELE' ALL'AP

In parallelo al relé RL1, più precisamente in parallelo alla sua bobina, è inserito il diodo al silicio D1, di tipo 1N4148, che può essere sostituito con il modello 1N914.
Questo componente provvede a sopprimere l'extratensione di apertura, generata dal relé durante le diseccitazioni. L'assenza di tale componente, oltre che rappresentare un costante

tre per alimentazioni a pile si dovranno utilizzare relé da 6 V o da 9 V.

TEMPORIZZAZIONI

Le temporizzazioni, come abbiamo detto, vengono fissate tramite il potenziometro R1, che consente di far variare i tempi fra i 15 secondi e i 2 minuti primi circa. Ciò naturalmente si ottiene attribuendo ai componenti i valori da noi prescritti nell'apposito elenco, più precisamente con un condensatore elettrolitico C1 del valore di 220 μF.

Per raggiungere tempi più lunghi, invece, occorre aumentare il valore capacitivo di C1, oppure quello resistivo di R1. Mentre per superare i tempi di 5 minuti primi, occorre servirsi per C1 di un condensatore al tantalio, in sostituzione di quello elettrolitico. Ad ogni modo lasciamo al lettore ogni sperimentazione in tal senso, anche tenendo conto delle disponibilità di componenti al momento del montaggio del timer.

Coloro che volessero calcolare esattamente le temporizzazioni ottenibili con il circuito di figura 1 dovranno applicare la formula matematica già citata in precedenza. A costoro, inoltre, potrà interessare l'andamento delle tensioni su alcuni piedini dell'integrato 555. E questo è stato da noi illustrato attraverso i diagrammi riportati in figura 4. Nella quale la prima curva interpreta l'andamento della tensione sul piedino 1 di ICI: appena si preme il pulsante P1, la tensione scende a zero sul piedino 2 e la sigla

Fig. 4 - Questi diagrammi, ampiamente descritti nel testo, interpretano l'andamento delle tensioni, su alcuni piedini dell'integrato, in fase di funzionamento del temporizzatore per audiostop.

Fig. 5 - Schema elettrico dei circuiti interni all'integrato 555. Come si può notare, l'integrato possiede ben ventiquattro transistor. La numerazione riportata sui vari punti del circuito assume i seguenti significati: 1 = massa o GDN o OV; 2 = trigger (innesco); 3 = uscita; 4 = reset (azzeramento); 5 = tensione di controllo; 6 = soglia; 7 = scarica; 8 = alimentazione positiva.

tre per alimentazioni a pile si dovranno utilizzare relé da 6 V o da 9 V.

TEMPORIZZAZIONI

Le temporizzazioni, come abbiamo detto, vengono fissate tramite il potenziometro R1, che consente di far variare i tempi fra i 15 secondi e i 2 minuti primi circa. Ciò naturalmente si ottiene attribuendo ai componenti i valori da noi prescritti nell'apposito elenco, più precisamente con un condensatore elettrolitico C1 del valore di 220 µF.
Per raggiungere tempi più lunghi, invece, occorre aumentare il valore capacitivo di C1, oppure quello resistivo di R1. Mentre per superare i tempi di 5 minuti primi, occorre servirsi per C1 di un condensatore al tantalio, in sostituzione di quello elettrolitico. Ad ogni modo lasciamo al lettore ogni sperimentazione in tal senso, anche tenendo conto delle disponibilità di componenti al momento del montaggio del timer.
Coloro che volessero calcolare esattamente le temporizzazioni ottenibili con il circuito di figura 1 dovranno applicare la formula matematica già citata in precedenza. A costoro, inoltre, potrà interessare l'andamento delle tensioni su alcuni piedini dell'integrato 555. E questo è stato da noi illustrato attraverso i diagrammi riportati in figura 4. Nella quale la prima curva interpreta l'andamento della tensione sul piedino 1 di ICI: appena si preme il pulsante P1, la tensione scende a zero sul piedino 2 e la sigla

Fig. 4 - Questi diagrammi, ampiamente descritti nel testo, interpretano l'andamento delle tensioni, su alcuni piedini dell'integrato, in fase di funzionamento del temporizzatore per audiostop.

Fig. 5 - Schema elettrico dei circuiti interni all'integrato 555. Come si può notare, l'integrato possiede ben ventiquattro transistor. La numerazione riportata sui vari punti del circuito assume i seguenti significati: 1 = massa o GDN o OV; 2 = trigger (innesco); 3 = uscita; 4 = reset (azzeramento); 5 = tensione di controllo; 6 = soglia; 7 = scarica; 8 = alimentazione positiva.

Fig. 6 - Adattamento circuitale del modulo elettronico del timer nel caso di alimentazione di un carico induttivo (motore elettrico). Il condensatore C1 può assumere i valori di 100.000 o 50.000 pF, la resistenza R1 è da 220 ohm - 1 W.

TCP è posta sul punto della curva che misura il tempo di chiusura del pulsante (TCP = tempo-chiusura-pulsante).
La curva riportata al centro di figura 4 interpreta l'andamento della tensione sui piedini 6 e 7 di IC1. In essa si può notare la salita caratteristica dei periodi di carica dei condensatori (TCC = tempo di carica del condensatore).
La terza curva interpreta il comportamento della tensione sul piedino 3 di IC1 (TER = tempo di eccitazione del relé).
E' ovvio che le tre curve riportate in figura 4 sono state rilevate con una tensione di alimentazione del circuito di figura 1 di 12 V.

APPLICAZIONI DIVERSE

Lo schema elettrico di figura 1 interpreta la sola applicazione del timer relativa alla funzione di audiostop. Ma il progetto potrà essere realizzato con altre finalità pratiche. Per esempio per alimentare un carico induttivo, come quello di figura 6, in cui si pilota un motore elettrico. In tal caso il timer funge da interruttore elettronico a distanza e sfrutta il contatto del relé normalmente aperto o, il che è la stessa cosa, il circuito chiuso relativo ai contatti 2-3. Quando si preme il pulsante P1, il circuito di alimentazione del motore, che può essere in continua o in alternata, si apre ed il motore si ferma per il tempo prefissato tramite il potenziometro R1.
Quando si pilotano carichi induttivi, è necessario smorzare l'arco che, inevitabilmente, viene a formarsi sui contatti 2-3 del relé, inserendo nel circuito un condensatore e una resistenza collegati in serie tra di loro. Questi elementi, nello schema di figura 6, sono indicati con C1 ed R1. Essi assumono rispettivamente i valori di 100.000 pF o 50.000 pF e 220 ohm-1 W. Se l'alimentazione è in alternata, la tensione di isolamento del condensatore dev'essere di 250 V.
La corrente assorbita dal motore non deve ovviamente superare quella tollerabile dai con-

tatti del relé. E ciò deve essere controllato all'atto dell'acquisto di tale componente.
L'esempio di figura 6 si riferisce all'alimentazione di un motore elettrico, ma esso può estendersi a molti altri tipi di alimentazione, prima fra tutte quella delle lampade ad incandescenza.

CALCOLO CON COMPUTER

Per favorire quei lettori che sono in possesso di un computer, riportiamo in figura 7 il programma di impostazione per il calcolo delle temporizzazioni. Con il computer, infatti, si evita di applicare la formula matematica citata in precedenza.

La riga 5 fa saltare 3 righe allo scopo di spaziare meglio lo « stampato » sullo schermo.

La riga 10 « stampa » sullo schermo: RES in KOHM (chiede il valore in migliaia di ohm).

La riga 15 distanzia l'interrogativo « stampato » dalla riga 20.

La riga 25 distanzia il prossimo « stampato ».

La riga 30 chiede la capacità in µF.

La riga 40 chiede il valore di C.

La riga 50 si riferisce alla formula di calcolo.

La riga 60 « stampa » il tempo in secondi.

La riga 70 « stampa » il risultato del calcolo.

La riga 100 riporta all'inizio il programma per un eventuale nuovo calcolo.

Ricordiamo che il valore capacitivo C va citato in µF e quello resistivo R in KOHM. Infatti, nella formula la capacità C risulta divisa per 1.000.
Nell'eseguire il calcolo, il computer prima risolve l'operazione tra parentesi (C/1000) e poi esegue le due moltiplicazioni. Il risultato prenderà il nome di X e verrà « stampato » con il comando PRINT X della riga 70.

```
READY.

5 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
10 PRINT"RES. IN KOHM?"
15 PRINT
20 INPUT R
25 PRINT
30 PRINT"CAP. IN MICROF."
35 PRINT
40 INPUT C
45 PRINT
50 LET X=1.1*[C/1000]*R
55 PRINT
60 PRINT"TEMPO IN SEC. =";
70 PRINT X
80 PRINT
90 PRINT
100 GOTO10
```

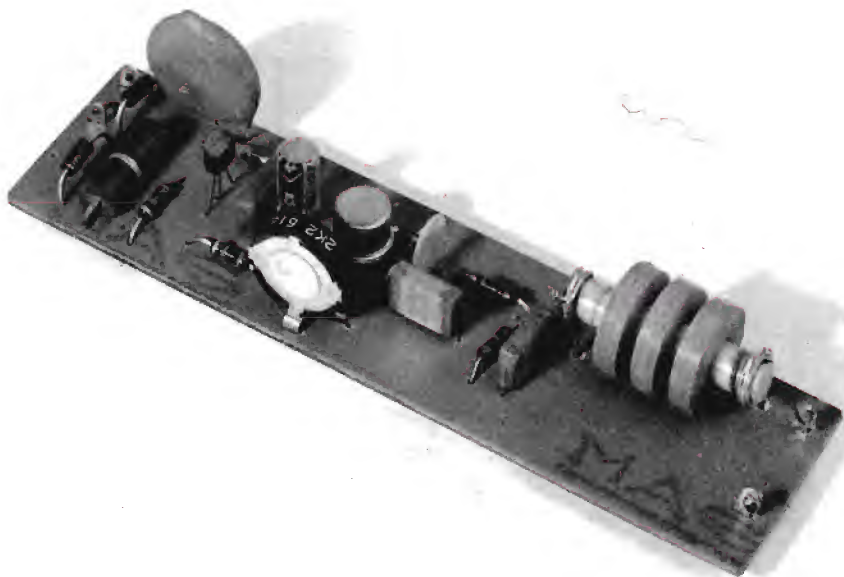
Fig. 7 - Programma per computer avente lo scopo di individuare la temporizzazione desiderata dopo aver attribuito ad R e a C precisi valori elettrici, come ampiamente descritto nel testo.

REALIZZAZIONE

In figura 2 è riportato il piano costruttivo del timer, per il quale si fa uso di un circuito stampato, il cui disegno in grandezza reale è riportato in figura 3.
L'integrato IC1, contrariamente a quanto appare nello schema pratico di figura 2, potrà essere applicato tramite uno zoccoletto, onde evitare le saldature dirette dei piedini del componente sullo stampato.
Le piste di rame, sulle quali va inserito il relé, debbono essere composte in base alla disposizione dei terminali del componente che si vuol adottare. Pertanto, quelle da noi disegnate, assumono soltanto valore indicativo.
Sui terminali, contrassegnati con i numeri 1-2-3-4-5, si dovranno inserire e saldare a stagno cinque capicorda, sui quali poi verranno collegati i fili conduttori che provengono dall'alimentatore e dall'altoparlante del televisore, se a questo è destinata l'applicazione del timer.
A questo punto il dispositivo potrà considerarsi pronto per funzionare, senza richiedere particolari operazioni di messa a punto o taratura, se non quella, già ampiamente interpretata, di puntualizzazione del tempo tramite il potenziometro R1 che, in realtà, è un trimmer potenziometrico.
L'apparecchio potrà essere sistemato dentro, sopra o ad una certa distanza dal televisore, a seconda delle preferenze di ciascun lettore.

PREAMPLIFICATORE D'ANTENNA

Quando la posizione d'ascolto non è tra le più favorevoli alla ricezione delle onde radio, oppure quando l'installazione di una particolare antenna costituisce un grosso problema economico e pratico, è necessario ricorrere all'uso di un preamplificatore d'antenna, cioè di un dispositivo elettronico in grado di amplificare i segnali captati dall'antenna e di inviarli, rinforzati, al ricevitore. Così infatti si comportano molti appassionati che vogliono ricevere i segnali di emit-

Il preamplificatore d'antenna interessa principalmente tutti coloro che, per motivi economici o di spazio, non possono installare un'antenna esterna. Ma i migliori risultati, che da esso si possono ottenere, derivano dall'accoppiamento del dispositivo con antenne esterne.

E' un amplificatore a larga banda destinato a tutti gli appassionati alle radioricezioni.

Funziona con antenne interne ed esterne nelle frequenze fra i 20 KHz e 110 MHz.

Rappresenta un dispositivo di grande utilità per SWL - OM - CB e principianti.

tenti deboli, o quelli che provengono da grandi distanze, le cui frequenze appartengono alle gamme delle onde lunghe, medie, corte, comprese quelle amatoriali e cittadine, per arrivare sino alle VHF. Con il preamplificatore qui presentato e descritto, inoltre, l'ascolto potrà essere spinto, con qualche limitazione, sino ai 100 MHz e più, per interessare la banda FM commerciale.
L'impiego di preamplificatori d'antenna è attualmente assai diffuso soprattutto nel settore televisivo, dove la ricezione dei programmi esteri o nazionali appare difficoltosa nella chiarezza e nella precisione delle immagini. Ma questi preamplificatori, fatta eccezione per alcuni casi, non si adattano alla preamplificazione delle bande radiofoniche, perché contengono un grande numero di circuiti accordati che, una volta tarati, consentono l'amplificazione di una sola emittente radiofonica.

CARATTERISTICHE DEL CIRCUITO

Chi installa un apparato preamplificatore per uso radiofonico, desidera ovviamente amplificare, con grande facilità, tutta la gamma delle frequenze radiofoniche desiderate, senza dover di volta in volta ricorrere ad una nuova taratura del circuito preamplificatore, e facendo uso di appositi e costosi strumenti.
Per risolvere in maniera molto economica questo problema, si impiegano gli amplificatori aperiodici, che non contengono circuiti selettivi in frequenza e possono venir utilizzati, indifferentemente, nella preamplificazione di segnali

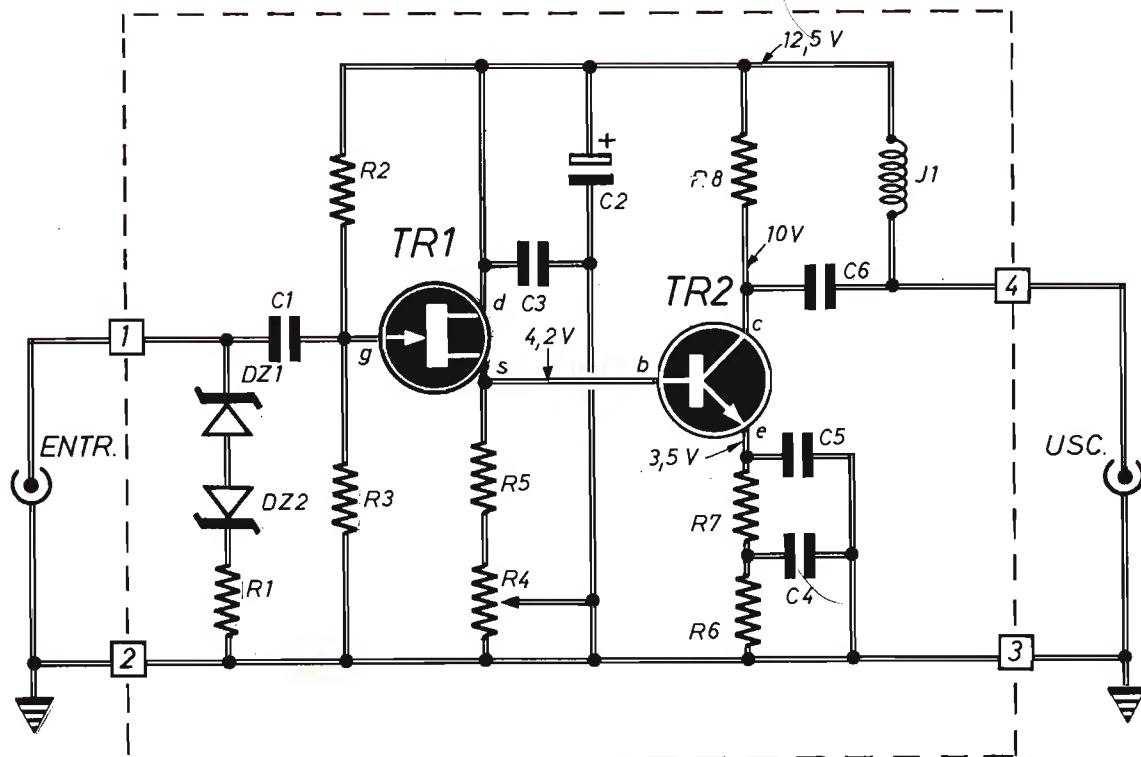



Fig. 1 - Circuito elettrico del preamplificatore d'antenna, nel quale la tensione di alimentazione giunge attraverso il cavo coassiale collegato fra l'uscita e il circuito demiscelatore. Le tensioni riportate nei vari punti dello schema si ottengono regolando opportunamente il trimmer R4 ed alimentando il dispositivo con la tensione di 12,5 V.

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	**1.000 pF**
C2	=	**22 µF - 16 VI (elettrolitico)**
C3	=	**100.000 pF**
C4	=	**100.000 pF**
C5	=	**330 pF**
C6	=	**100.000 pF**

Resistenze

R1	=	**2.200 ohm - 1 W**
R2	=	**3,3 megaohm - 1/4 W**
R3	=	**1 megaohm - 1/4 W**
R4	=	**2.200 ohm (trimmer)**
R5	=	**1.000 ohm - 1/4 W**
R6	=	**10 ohm - 1/4 W**
R7	=	**100 ohm - 1/4 W**
R8	=	**100 ohm - 1/4 W**

Varie

TR1	=	**2N3819**
TR2	=	**2N3866**
DZ1	=	**zener (6 V - 1 W)**
DZ2	=	**zener (6 V - 1 W)**
J1	=	**imp. AF (20 mH)**

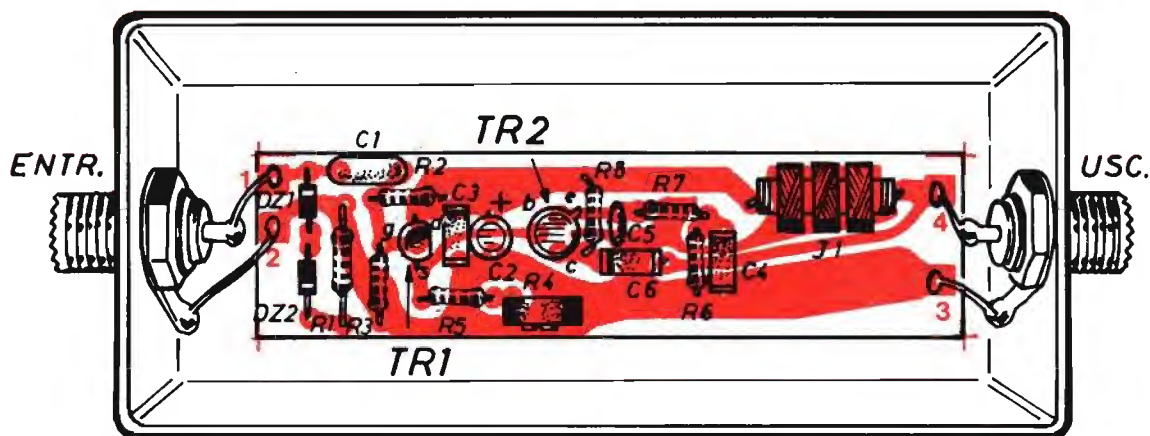



Fig. 2 - Piano costruttivo del circuito del preamplificatore d'antenna. Il modulo elettronico, composto su circuito stampato, è racchiuso in un contenitore metallico a tenuta stagna.

radio, su una larga banda di frequenze. Tali dispositivi presentano pure il vantaggio di essere facilmente realizzabili, anche da coloro che sono alle prime armi con l'elettronica, cioè anche dai principianti, perché tali circuiti non necessitano di alcuna taratura o realizzazione di delicati circuiti accordati.

Un'altra caratteristica del nostro preamplificatore è quella di poter essere installato sia in accoppiamento con antenne esterne, sia con quelle interne. Ovviamente, i migliori risultati si raggiungono nell'accoppiamento con le antenne esterne, che costituiscono poi la maggioranza.

ESAME DEL CIRCUITO

Esaminiamo ora il comportamento del circuito elettrico del preamplificatore d'antenna riportato in figura 1. Nel quale, come si può vedere, il segnale captato dall'antenna viene applicato ai terminali 1 - 2 del circuito, che rappresentano appunto l'entrata del circuito. Poiché il nostro preamplificatore può essere accoppiato con tutti i tipi di antenne, comprese quelle esterne, molto lunghe e quindi esposte a tutti gli agenti atmosferici, si è dovuto introdurre un sistema di difesa del circuito contro le cariche elettrostatiche, che potrebbero accumularsi pericolosamente all'entrata del preamplificatore. E questo sistema di difesa consiste nell'inserimento dei due diodi zener DZ1 - DZ2 che, si badi bene, non sono collegati in serie ma in antiserie. Cioè con i due anodi affacciati tra loro. Anche la resistenza R1 appartiene al circuito di protezione, la cui utilità diviene necessità durante i temporali e nelle giornate di vento. In pratica, la configurazione circuitale DZ1 - DZ2 - R1 protegge l'ingresso del preamplificatore contro le tensioni, di qualsiasi polarità, che superano la soglia di + 0,6 V di conduzione del secondo diodo zener, che funge da semplice diodo rettificatore.

In condizioni normali, la rete non interviene ed il segnale a radiofrequenza è libero di passare attraverso il condensatore di accoppiamento C1, per raggiungere il gate del transistor TR1 che, come si vede dal simbolo elettrico, è di tipo FET.

PRIMO STADIO

I motivi per cui il primo stadio viene pilotato con un transistor FET sono vari. Innanzitutto perché il transistor FET, come si sa, presenta una notevole impendenza d'ingresso; in secondo luogo, in virtù del basso rumore intrinseco di questo transistor, che consente di migliorare con-

Fig. 3 - Disegno in grandezza reale del circuito stampato che il lettore dovrà comporre prima di iniziare il montaggio del modulo elettronico del preamplificatore d'antenna.

siderevolmente il rapporto segnale-rumore e, terzo motivo, perché TR1 è in grado di sopportare segnali di ampiezza varia, anche elevata, senza subire sovraccarichi o generare distorsioni.
Il primo stadio del preamplificatore monta il transistor TR1 in un circuito con source follower, cioè con uscita di source e con guadagno unitario di tensione.
Il punto di lavoro del transistor FET può essere manualmente regolato tramite il trimmer potenziometrico R4 il quale, oltre a far variare la tensione di source di TR1, regola di conseguenza anche le tensioni sui terminali del transistor TR2, dato che questo secondo stadio preamplificatore rimane direttamente collegato in continua al primo stadio preamplificatore.

SECONDO STADIO

Al secondo stadio è affidato il compito di amplificare in tensione il segnale radio.
Il transistor TR2, che pilota il secondo stadio, è collegato nella configurazione con emittore a massa. Ma in realtà l'emittore non risulta connesso direttamente a massa, perché tra emittore e massa sono interposte le due resistenze R6 - R7. Tuttavia, se si considera che il guadagno deve essere valutato soltanto con segnali ad alta frequenza e che nei confronti di tali segnali i condensatori C4 - C5 si comportano come dei « cortocircuiti », allora si può capire per quale ragione lo stadio possa essere visto nella configurazione con emittore a massa.
La soluzione dei due condensatori C4 - C5, che cortocircuitano parzialmente le resistenze di emittore R6 - R7, è stata adottata per compensare le perdite di guadagno alle alte frequenze, in modo da ottenere un guadagno il più possibile uniforme al variare della frequenza del segnale.
La presenza delle resistenze R6 - R7 è necessaria per stabilizzare il punto di lavoro del transistor TR2, in modo da impedire che variazioni di temperatura possano far cambiare i valori delle tensioni. Inoltre, il circuito diviene autoadattante in relazione alle caratteristiche del transistor. Ciò significa che la configurazione circuitale ora esaminata consente di accettare tutti i transistor dello stesso tipo che, pur apparentemente identici, presentano caratteristiche varie e che, diversamente, con i loro disuguali guadagni, inciderebbero negativamente sul corretto funzionamento dello stadio.
Resterebbe ora da descrivere il sistema di alimentazione del circuito del preamplificatore. Ma per far ciò occorre presentare prima il demiscelatore, attraverso il quale giunge al circuito di figura 1 la tensione continua di 9 ÷ 14 V. Per ora vediamo di interpretare il montaggio del preamplificatore riportato in figura 2.

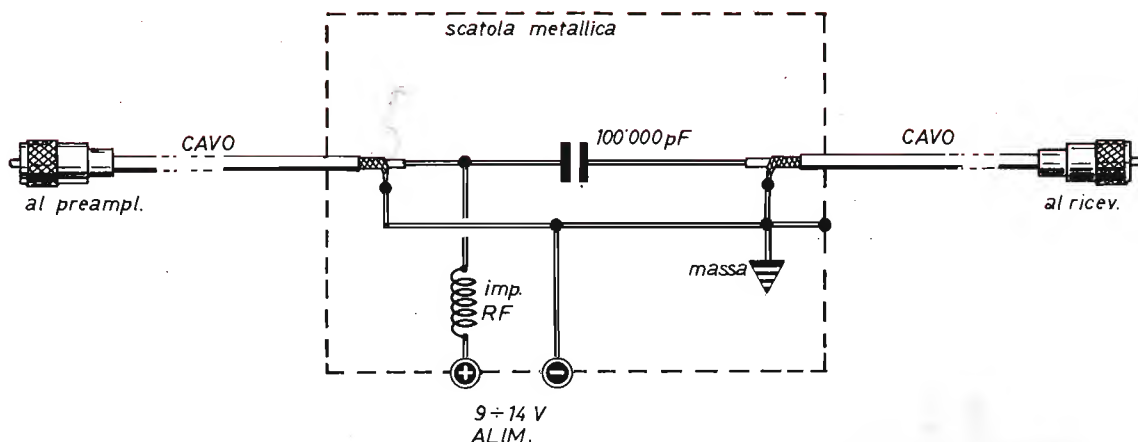



Fig. 4 - Circuito del demiscelatore realizzato dentro un contenitore metallico con funzioni di schermo elettromagnetico. L'impedenza RF ha il valore di 20 millihenry.

MONTAGGIO DEL PREAMPLIFICATORE

La realizzazione pratica del preamplificatore si effettua nel modo indicato nelle figure 2 e 5. Il tutto, essendo il circuito destinato a rimanere esposto agli agenti atmosferici, dovrà essere racchiuso in un contenitore a tenuta stagna.
Il circuito elettronico va composto su una basetta rettangolare di materiale isolante, sulla quale, da una parte, deve essere realizzato il circuito stampato, il cui disegno in grandezza reale è riportato in figura 3. Le dimensioni della basetta potranno essere quelle di 12,5 cm x 3 cm. A montaggio ultimato, raccomandiamo di proteggere le piste di rame dello stampato e i componenti elettronici con una delle tante vernicette spray, protettive, attualmente in commercio e reperibili presso i rivenditori di materiali elettronici. La vernice assume la funzione di prevenire la formazione di ossidi che, a lungo andare, danneggerebbero le varie parti del montaggio, compromettendo il buon funzionamento del preamplificatore.
Raccomandiamo di far uso per C1 di un condensatore ceramico o a mica da 1.000 pF con tensione di lavoro di 4.000 V. L'impedenza J1, invece deve essere da 20 millihenry.
Il modulo elettronico, una volta completato, deve essere racchiuso in un contenitore metallico e fissato, per mezzo di due morsetti ad « U », ad un palo di sostegno, che può essere quello stesso che sostiene l'antenna TV.
Il conduttore terminale dell'antenna va collegato con uno spinotto, adatto ad essere inserito sul bocchettone d'entrata del dispositivo. Ma lo spinotto, che nel disegno di figura 5 è indicato con la denominazione di « banana », dovrà rimanere ben incappucciato con apposita copertura impermeabile.

IL DEMISCELATORE

Per completare l'intero sistema di preamplificazione dei segnali radio captati dall'antenna, si deve ancora realizzare un semplicissimo demiscelatore, da installare in prossimità del ricevitore radio, così come indicato nello schema d'assieme di figura 6.
Il circuito del demiscelatore, riportato in figura 4, è composto da due soli elementi, un condensatore ceramico del valore capacitivo di 100.000 pF ed una impendenza di alta frequenza perfettamente identica all'impedenza J1 montata nel

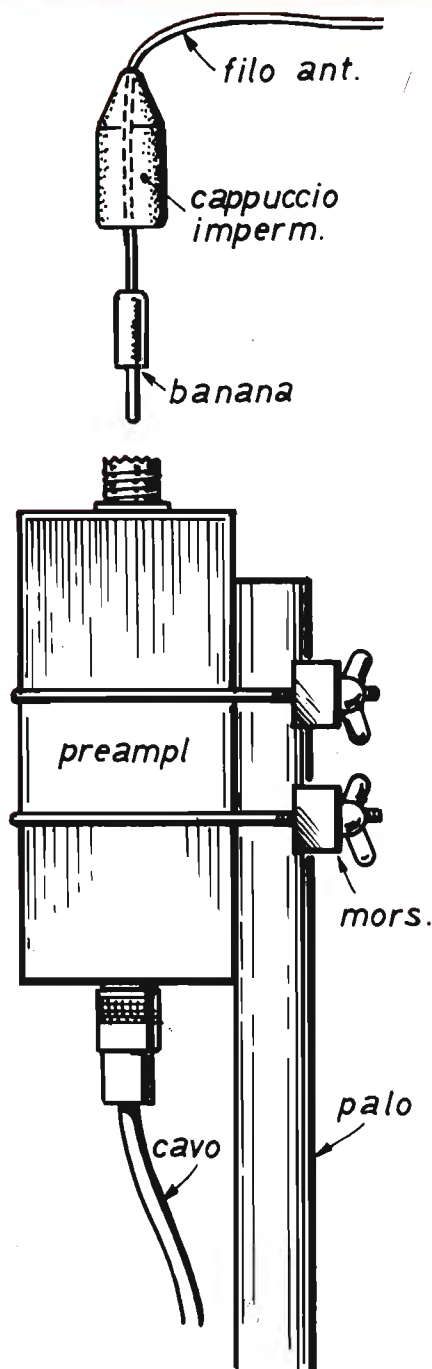



Fig. 5 - Il contenitore metallico del preamplificatore d'antenna deve essere fissato su un palo di sostegno mediante due morsetti ad « U ». Il bocchettone d'entrata e la banana debbono rimanere protetti dagli agenti atmosferici mediante un cappuccio impermeabile.

circuito del preamplificatore, ossia da 20 millihenry.

Il segnale proveniente dal preamplificatore, attraverso il cavo coassiale, supera il condensatore da 100.000 pF e raggiunge il ricevitore radio. Non può invece entrare nei circuiti dell'alimentatore a 9 ÷ 14 V perché l'impedenza RF lo blocca. La tensione continua, fornita dall'alimentatore, non può a sua volta superare il condensatore perché, come si sa, le correnti continue non possono fluire attraverso i condensatori.

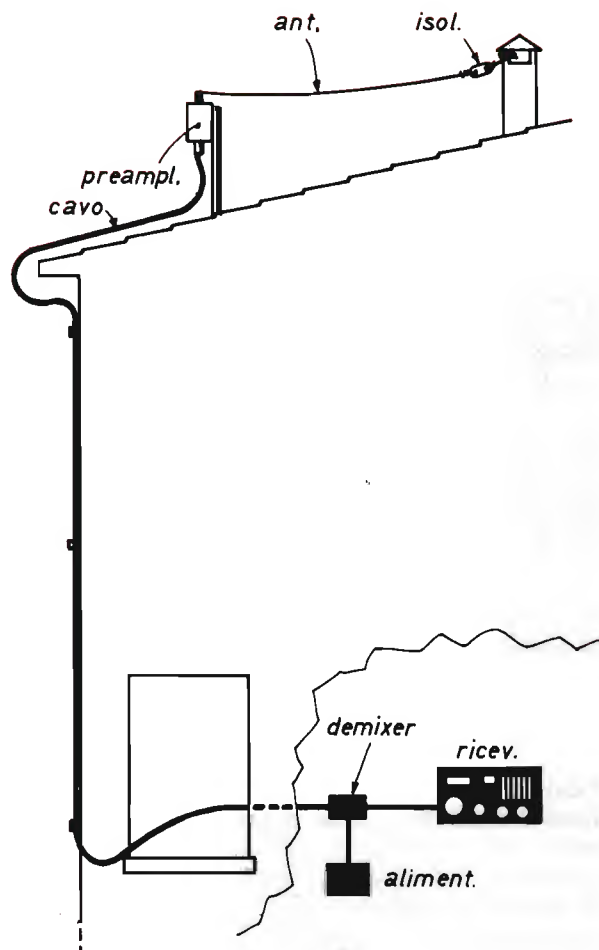
Nel circuito d'uscita del preamplificatore avviene un processo analogo a quello ora descritto ad opera del condensatore C6 e dell'impedenza J1. In tal modo, nel circuito del preamplificatore di figura 1, i segnali preamplificati di alta frequenza fluiscono attraverso il condensatore C6, mentre la tensione di alimentazione del preamplificatore entra nel suo circuito attraverso l'impedenza J1. In sostanza, l'alimentazione viene separata dal segnale senza problemi e il collegamento, fra il preamplificatore e il demiscelatore, è ottenuto con un solo cavo coassiale.

Questo sistema di collegamento, che a qualche lettore potrà sembrare strano, è in realtà molto usato nei preamplificatori d'antenna di tipo televisivo, per cui, nel nostro caso, viene applicato lo stesso principio ai segnali radio, che consente ad uno stesso cavo di fungere da elemento di convoglio dei segnali preamplificati e di trasporto dell'alimentazione, contemporaneamente. Il demiscelatore serve per scindere queste due grandezze elettriche, più precisamente per collegare l'alimentatore al cavo coassiale senza minimamente disturbare il segnale. Una piccolissima caduta di tensione si verifica attraverso l'impendenza di alta frequenza J1, ma ciò non riveste importanza alcuna ai fini del buon funzionamento del preamplificatore.

Per quanto riguarda la tensione di alimentazione, questa può essere scelta nei valori compresi fra i 9 V e i 14 V. Nel collaudo del nostro prototipo abbiamo utilizzato il valore di 12,5 V.

REGOLAZIONE DEL TRIMMER

Prima di racchiudere definitivamente il modulo elettronico del preamplificatore dentro il suo naturale contenitore metallico a tenuta stagna, il lettore dovrà provvedere a regolare in modo preciso il trimmer potenziometrico R4. E per eseguire questa operazione, occorrerà osservare i valori delle tensioni riportati nello schema teo-

Fig. 6 - Schema d'insieme della completa installazione del preamplificatore e del demiscelatore nell'esempio di accoppiamento dei dispositivi con un'antenna esterna.

rico di figura 1, in corrispondenza di cinque punti circuitali. Sulla linea di alimentazione delle resistenze R2 ed R8 (12,5 V), sul collettore di TR2 (10 V), sull'emittore di TR2 (3,5 V) e sulla source del transistor FET (4,2 V).
Regolando il trimmer R4, si dovranno raggiungere, anche se non proprio con grande precisione, i valori delle tensioni citate. Naturalmente, le tensioni citate nello schema di figura 1 sono state da noi rilevate con una tensione di alimentazione di 12,5 V e con un assorbimento di corrente che si aggira intorno ai 25 ÷ 30 mA.

Concludiamo ricordando che l'uscita del demiscelatore deve essere collegata con la presa d'antenna del ricevitore. Ma se questo è sprovvisto di tale presa, ossia, se il ricevitore è dotato di antenna a stilo, il collegamento va effettuato fra questa e il circuito di massa del ricevitore. In pratica, il cavo coassiale proveniente dal demiscelatore deve essere aperto nella parte terminale; il conduttore centrale va fissato sull'antenna a stilo, che deve rimanere chiusa, mentre la calza metallica va collegata con il circuito di massa del ricevitore.

Costruitevi un utilissimo dispositivo limitatore di potenza elettrica.

UTILITÀ DEL LED

Tutti i nostri lettori sanno, più o meno, che cosa siano i diodi led. Ossia quelle minuscole lampadine che fungono da spie luminose un po' dovunque: nei ricevitori radio, negli strumenti di misura e controllo, nelle autovetture, negli elettrodomestici e in moltissimi altri apparati interessati dalla corrente elettrica, dove sostituiscono le tradizionali lampadine a filamento e al neon, che sono più ingombranti dei led e consumano una maggiore quantità di energia. Tuttavia il nostro programma editoriale, preminentemente didattico, non può ignorare che, in questo stesso momento, nuovi appassionati si affacciano al mondo dell'elettronica per assimilare nozioni elementari, per conoscere concetti che altri non desiderano sentir ripetere ancora, per muovere con sicurezza i primi passi lungo un cammino che molti hanno già percorso. Ebbene,

L'alimentazione a tensioni e correnti ridotte, l'elevatissima velocità di risposta, l'assenza d'inerzia termica, indicano il diodo led come il componente optoelettronico indiscusso e preferito in tutte le applicazioni a batteria. Ma esso appare frequentemente pure nei circuiti alimentati in alternata, come è dimostrato attraverso le applicazioni presentate in queste pagine.

Con il diodo led realizzate un semplicissimo indicatore di polarità.

Inserite il led in funzione di elemento spia nei circuiti alimentati in continua e in alternata.

il nostro compito è quello di accontentare sempre gli uni e gli altri. Raccomandando ai primi una attenta lettura di quanto segue e suggerendo ai secondi di passare direttamente alla parte descrittiva delle diverse applicazioni pratiche con i diodi led presentate più avanti.

GENERALITA' SUI LED

La sigla « led » unisce le tre lettere iniziali delle parole inglesi « light emitting diode », cioè diodo emettitore di luce.
Il diodo led appartiene al settore della componentistica optoelettronica, che comprende tutti quegli elementi il cui funzionamento è strettamente legato all'energia luminosa e a quella elettrica.
Il led è costruito a guisa di un diodo normale, al quale è fisicamente simile, essendo composto anch'esso da una giunzione PN di materiale semiconduttore. Che non è il germanio o il silicio, ma un composto del gallio, che dipende dalle caratteristiche di emissione che si debbono conseguire. Per esempio, per ottenere una luce appartenente allo spettro dell'infrarosso, si utilizza l'arseniuro di gallio.
Per la verità tutti i diodi, indistintamente, sono componenti emettitori di luce. Ma l'entità di luce emessa dai comuni diodi è talmente esigua da non poter essere rivelata neppure dagli strumenti più sensibili. Il diodo led invece può considerarsi una vera e propria lampadina elettronica.
La meccanica, secondo la quale un diodo led diviene sorgente di energia luminosa, dipende dalla combinazione delle cariche, maggioritarie o minoritarie, che si verifica internamente al semiconduttore stesso e, in modo particolare, nella zona della giunzione PN. Soltanto una certa parte dell'energia, scaturita dalla combinazione delle cariche, si trasforma in luce. Può accadere quindi che, per alcuni tipi di semiconduttori, il fenomeno sia sufficientemente macroscopico, così da poter essere osservato ad occhio nudo, mentre per altri tipi di diodi l'energia luminosa liberata è così microscopica da sfuggire ad ogni indagine.
Nei diodi led, per poter sfruttare il fenomeno dell'emissione di luce, occorre realizzare una giunzione molto simile, così da risultare trasparente e permettere l'uscita dei raggi luminosi.

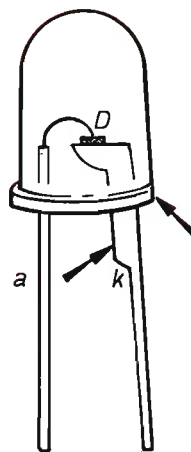



Fig. 1 - Questo disegno interpreta la composizione reale del diodo led. La calotta, di materiale trasparente, racchiude il materiale semiconduttore (D), che costituisce il diodo vero e proprio. L'elettrodo di catodo (k) si differenzia da quello di anodo (a) per essere dotato, inizialmente, di una superficie metallica più estesa, quella che nel disegno è indicata dalle frecce.

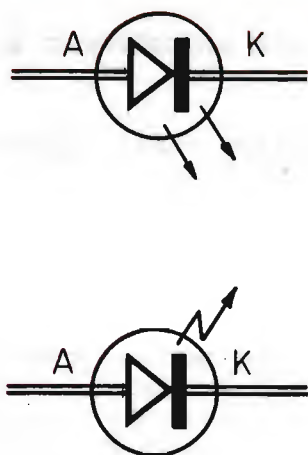



Fig. 2 - Simboli indicatori del diodo led nella composizione degli schemi elettronici. Le due lettere A e K indicano i terminali di anodo e di catodo.

Anche il contenitore del diodo deve essere trasparente e, a seconda delle necessità, potrà essere dotato di lente concentrica o di calotta diffusore.

La figura 1 interpreta la costruzione del diodo led. Come si vede, il componente è dotato di due terminali, l'anodo e il catodo (a-k); quest'ultimo si differenzia dall'anodo per essere rappresentato da un conduttore a lamella più larga; il diodo vero e proprio (D) è costituito da una piccola porzione di materiale semiconduttore depositata sopra il catodo. Il tutto è racchiuso in una calotta di materiale trasparente in grado di lasciar uscire i raggi luminosi.
Anche il diodo led come accade per tutti i componenti elettronici, viene rappresentato per mezzo di un simbolo elettrico, adottato nella composizione dei circuiti teorici. In figura 2 sono riportati due simboli molto comuni di diodi led. Affinché il diodo led possa emettere luce, occorre far attraversare il componente dalla corrente elettrica. E ciò si ottiene polarizzandolo nel senso della conduzione, come vedremo nelle successive applicazioni pratiche.

INDICATORE DI POLARITA'

La caratteristica unidirezionale del diodo led differenzia, elettricamente, questo componente dalla comune lampadina a filamento, la quale si accende, indifferentemente, con tensioni alternate o continue, comunque venga inserita nei circuiti di alimentazione. Ed è proprio in virtù

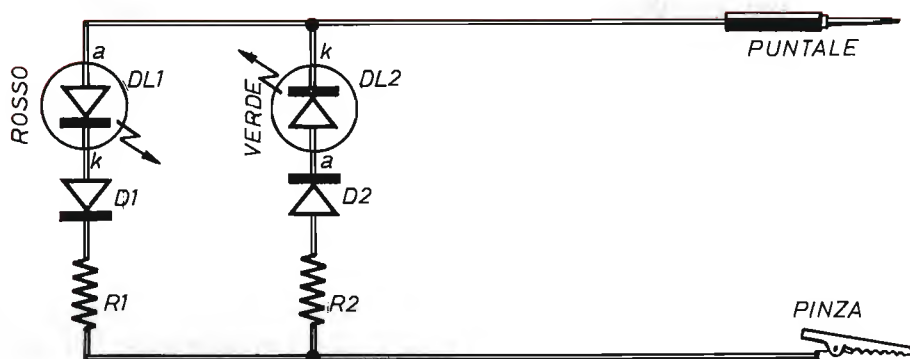



Fig. 3 - Circuito indicatore di polarità per mezzo di diodi led. In sede di utilizzo del dispositivo, la pinza va fissata alla massa del circuito in esame, mentre il puntale tocca gli elementi che si debbono controllare. Se si accende il diodo led rosso, il puntale stabilisce un contatto con una tensione positiva, se si accende il led verde, il puntale tocca un punto a tensione negativa.

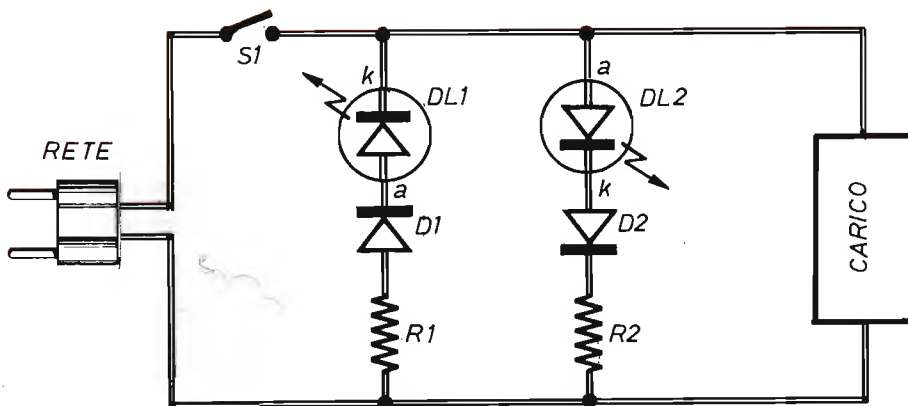



Fig. 4 - Esempio di impiego di due diodi led in qualità di elementi-spia in un circuito interessato dalla tensione di rete. I diodi, essendo inseriti con polarità opposte, si accendono alternativamente, alla frequenza della tensione alternata. Ma l'occhio li vede accesi contemporaneamente. I due diodi D1 - D2 sono di tipo 2N4007, mentre le resistenze sono entrambe da 27.000 ohm - 2 W. Accontentandosi di una minor luminosità, il valore di queste può salire a 47.000 ohm mentre il wattaggio può scendere ad 1 W.

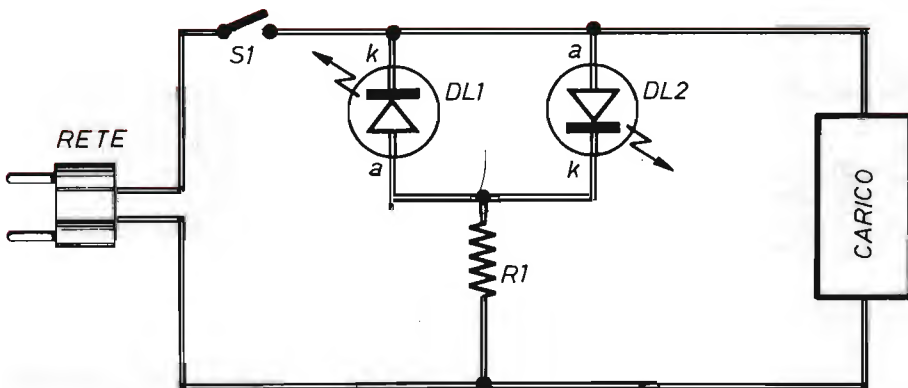



Fig. 5 - Il circuito riportato in figura 4 può essere così semplificato, con l'eliminazione dei diodi di protezione e la riduzione ad una sola resistenza R1, la quale assume il valore di 47.000 ohm - 4 W.

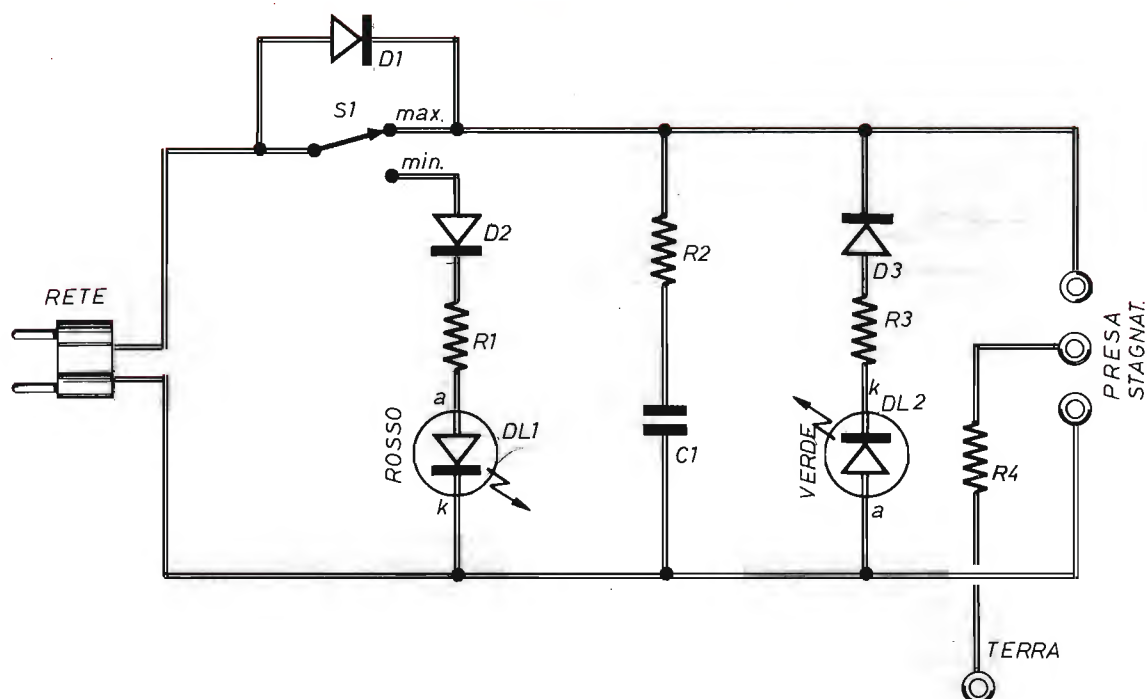



Fig. 6 - Circuito teorico del limitatore di potenza per alimentazione di saldatore elettrico. Mediante S1 il dispositivo può essere commutato nelle due possibili condizioni di massima e di minima potenza elettrica erogata.

COMPONENTI

Condensatore

C1 = 100.000 pF

Resistenze

R1 = 27.000 ohm - 2 W
R2 = 330 ohm - 3 W
R3 = 27.000 ohm - 2 W
R4 = 2.200 ohm - 1 W

Varie

D1 = diodo al silicio (1N4007)
D2 = diodo al silicio (1N4007)
D3 = diodo al silicio (1N4007)
DL1 = diodo led
DL2 = diodo led
S1 = comm. (1 via - 2 posiz.)

di tale caratteristica che il led può essere utilizzato per fungere da elementare dispositivo indicatore di polarità. Il circuito riportato in figura 3 rappresenta un esempio di tale applicazione del diodo led.
Due diodi led (DL1-DL2) di colore diverso (rosso e verde), due diodi al silicio con scopi protettivi (D1-D2), due resistenze (R1-R2), un puntale e una pinzetta a bocca di coccodrillo compongono il circuito di figura 3, il quale consente di evidenziare a colpo d'occhio se la polarità di un punto circuitale è positiva o negativa. Infatti, l'accensione del diodo led rosso DL1 indica con sicurezza una polarità positiva, mentre quella del diodo led verde DL2 indica polarità negativa. Le polarità, ovviamente, sono riferite alla pinzetta, mentre esse sono rilevate dal puntale. Ma vediamo più dettagliatamente il componente del circuito di figura 3.
Quando la tensione prelevata dal puntale è po-

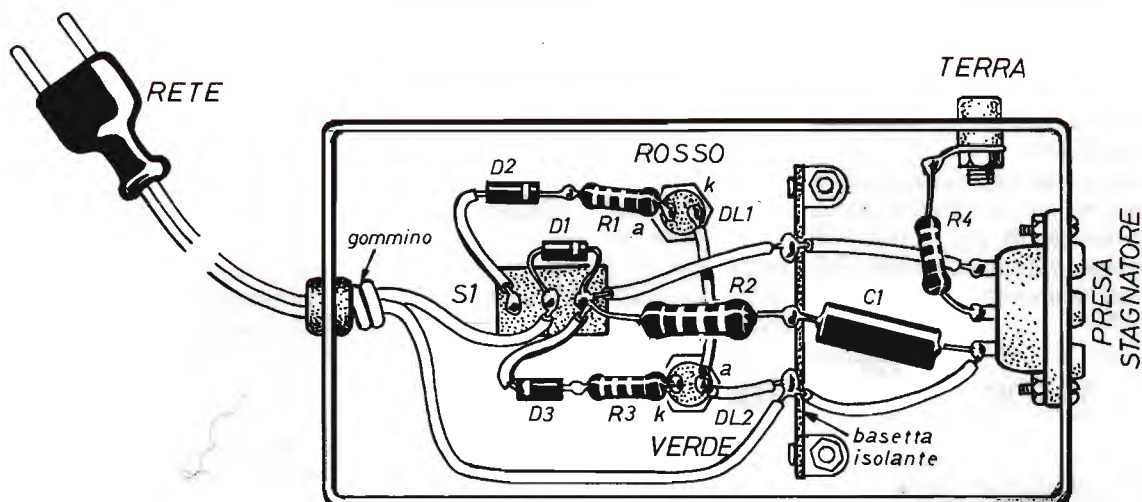



Fig. 7 - Piano costruttivo del dispositivo limitatore di tensione. Quando il commutatore S1 si trova in posizione di massimo, si accende il diodo led verde. Quando si trova nella posizione di minimo, si accende il diodo led rosso.

sitiva rispetto alla pinzetta-coccodrillo, la corrente scorre esclusivamente attraverso il diodo led DL1, che rivolge l'anodo (a) verso il puntale ed il catodo (k) verso la pinzetta, provocandone l'accensione. Viceversa, se la tensione prelevata dal puntale è negativa, la corrente può scorrere soltanto attraverso il led DL2, che rivolge il catodo verso il puntale e l'anodo verso la pinzetta, accendendo il led verde.
A prima vista, la presenza dei due diodi al silicio D1-D2 potrebbe sembrare superflua. Ma così non è. Perché essi evitano che in condizioni di non conduttività di uno dei due diodi, la tensione possa danneggiare il led non conduttore, che mal sopporta le tensioni inverse.
Qualora sul puntale sonda fosse presente una tensione alternata, si otterrebbe una accensione alternata dei due diodi led, la quale tuttavia non potrebbe essere percepita dall'occhio, che per sua natura non è in grado di seguire una frequenza di 50 cicli al secondo quale è quella delle alternanze della tensione di rete. In pratica dunque si vedrebbero entrambi i diodi led costantemente accesi. Come accade nei due circuiti spia della tensione alternata riportati nelle figure 4 e 5, nei quali i due diodi led appaiono sempre accesi.

Facciamo presente che l'uso dei due diodi al silicio, collegati in serie con i diodi led, non protegge al 100% il circuito indicatore di polarità di figura 3, in quanto la distribuzione della tensione tra i due diodi dipende esclusivamente dalle capacità parassite e dalle dispersioni. E in questo senso è da consigliarsi migliore un circuito analogo in cui i due diodi D1-D2 vengono aboliti e viene utilizzata una sola resistenza in serie con i led, come avviene nel circuito spia della tensione alternata riportato in figura 5, che potrà essere vantaggiosamente trasformato in un circuito indicatore di polarità, eliminando la spina, l'interrutture S1 e il carico e sostituendo quest'ultimo con il puntale e la pinzetta a bocca di coccodrillo.

CALCOLO RESISTIVO

Le resistenze R1 ed R2 debbono essere calcolate in modo da far circolare attraverso i diodi led una corrente di 10÷20 mA. Per esempio, supponendo di voler adottare il dispositivo indicatore di polarità per il rilievo di tensioni di 20÷30 V, le resistenze avranno il seguente valore:

$$R1 = R2 = \frac{30\,V - 2\,V}{20\,mA} = 1.400\ ohm$$

la tensione di 2 V, sottratta a quella di 30 V, tiene conto delle cadute di tensione sul diodo led e su quello al silicio (si tratta di valori approssimati).

Coloro che volessero collegare i diodi led direttamente con la tensione di rete a 220 V, accontentandosi di una corrente di 5 mA, onde non dissipare troppa potenza sulle resistenze di caduta, dovranno calcolare R1 ed R2 nel seguente modo:

$$R1 = R2 = \frac{220}{5} = 44.000\ ohm$$

con una potenza pari a:

$$P = \frac{V \times I}{2} = \frac{1}{2} \times 220 \times 5 = 550\ mW$$

Il fattore 1/2 dipende dall'effetto di dimezzamento della dissipazione dovuta all'azione del diodo. Pertanto, in pratica, la resistenza potrà assumere il valore di 47.000 ohm-1 W.

LIMITATORE DI POTENZA

A conclusione del presente articolo, vogliamo offrire al lettore un'interessante applicazione dei diodi led su un circuito limitatore di potenza elettrica. Il quale potrà servire, soprattutto ai principianti, come dispositivo di controllo della temperatura sulla punta del saldatore.

Come si sa, attualmente esistono in commercio moltissimi tipi di saldatori elettrici, di piccola e grande potenza, ad assorbimento continuo di corrente ed istantanei, con regolazione automatica della temperatura e per usi svariati. Ve ne sono di economici e di molto costosi, per dilettanti e per professionisti. Ma nella loro maggioranza, i nostri lettori usano il saldatore normale, a punta di rame, di media potenza, con il quale effettuano saldature sui terminali dei componenti, su parti metalliche di modesta superficie e sui semiconduttori. Ed è proprio in quest'ultima applicazione del saldatore che occorre far molta attenzione, perché una temperatura di medio valore è sufficiente per saldare terminali di transistor ed integrati. Mentre per saldare il metallo occorre una maggior potenza. Il dispositivo di figura 6 risolve un tale problema a livello dilettantistico, erogando due diverse potenze elettriche e quindi evitando l'uso di due saldatori. Infatti, tramite il commutatore S1, è possibile inserire o disinserire a piacere il diodo al silicio D1, ossia dimezzare la potenza fornita al carico oppure inviarla all'uscita nella sua completa integrità. Ma vediamo nel dettaglio il comportamento del circuito teorico di figura 6.

Quando S1 è commutato nella posizione di massimo (max), come indicato nello schema, nessuna variazione subisce la tensione alternata, la quale raggiunge liberamente l'uscita, dove è innestata la spina del saldatore. In tal caso il diodo led verde DL2 si accende e rimane costantemente acceso, mentre il saldatore funziona a pieno regime.

Quando, al contrario, il commutatore S1 si trova nella posizione di minimo (min), nel circuito si inserisce il diodo al silicio D1 ed il carico risulta alimentato attraverso tale elemento. Ma, come si sa, il diodo raddrizza la tensione alternata ad una sola semionda, corrispondente ad una tensione efficace di valore pari alla metà di quello di piena alimentazione. In queste condizioni circuitali il diodo led DL1, di color rosso, rimane sempre interessato dalla corrente alternata ed appare quindi acceso. Rimane invece spento il diodo led verde DL2, perché attraverso il diodo raddrizzatore D1 passano soltanto le semionde positive della corrente alternata e queste incontrano il catodo del diodo di protezione al silicio D3 senza poterlo quindi attraversare. D'altra parte, sull'anodo del diodo led sono presenti le semionde negative che, a loro volta, non possono attraversarlo. Questi, dunque, sono i motivi perché, a minimo regime, il diodo led rosso si accende mentre quello verde rimane spento.

Il compito del gruppo R2-C1 è quello di eliminare eventuali segnali ad alta frequenza generati dal lavoro di raddrizzamento della tensione alternata da parte del diodo D1.

Il condensatore C1, il cui valore prescritto è quello di 100.000 pF, deve avere una tensione di lavoro appropriata: 250 Vac oppure 1.000 Vcc o 1.500 Vcc. Pertanto, se la tensione di lavoro indicata sul componente si riferisce all'alternata, questa può essere di 250 V, se invece è riferita alla continua, questa dev'essere più alta (1.000 o 1.500 V).

La resistenza R4 protegge il circuito di terra, ossia il circuito che conduce a massa le parti metalliche del saldatore. Il conduttore deve essere collegato ad una conduttura dell'acqua o del termosifone. Naturalmente occorre asso-

lutamente evitare, per questo tipo di impiego, l'eventuale terza presa centrale presente nell'impianto elettrico domestico.
Ricordiamo per ultimo che il circuito di figura 6 potrà essere utilizzato anche per alimentare, con due potenze diverse, un ferro da stiro. Per questo secondo tipo di impiego del limitatore di potenza, il diodo D1, prescritto nel modello 1N4007 da 1 A a 220 V, dovrà essere sostituito con altro componente, ancora adatto per la tensione di 220 V, ma in grado di sopportare correnti di 5 A.

REALIZZAZIONE PRATICA

La realizzazione pratica del circuito limitatore di potenza elettrica può essere comunque eseguita. Il piano costruttivo di figura 7 vuol essere quindi un suggerimento per principianti, ossia per coloro che non hanno esperienza con i circuiti pratici.
Il contenitore può essere indifferentemente di materiale isolante o metallico. In questo secondo caso, trattandosi di un circuito interessato dalla tensione di rete, occorrerà far bene attenzione a mantenere distanziati i conduttori e i componenti dalle superfici del contenitore, onde evitare possibili cortocircuiti.
Raccomandiamo di inserire i diodi al silicio e quelli led in rispetto delle polarità citate nello schema di figura 7, tenendo conto che il terminale di catodo dei diodi D1-D2-D3 si trova da quella parte del componente in cui è riportato un anello-guida.
Elevando le resistenze R1 ed R3 al valore di 47.000 ohm, queste potranno essere da 1 W, anziché da 2 W come richiesto per le resistenze da 27.000 ohm. In tal caso, ovviamente, i due diodi led emetteranno una minor quantità di luce.

TERZA PUNTATA

CORSO

di avviamento alla conoscenza della

RADIO

CONDENSATORI

MISURE DI CAPACITA'

ELETTROLITICI

TRASFORMATORI

ALTOPARLANTI

IMPEDENZA

DISTORSIONE

COMPENSATORE

Per trasformare il progetto del ricevitore radio, descritto nelle precedenti puntate, in un dispositivo adatto per l'ascolto in altoparlante, occorre aggiungere al circuito originale, già presentato nella seconda puntata del corso, soltanto sei componenti: una resistenza, un transistor, un condensatore ceramico, un condensatore elettrolitico, un trasformatore d'uscita e un altoparlante. E tutti questi elementi vanno inseriti, tramite fili conduttori, sui punti contrassegnati con i numeri in nero 1 - 2 - 3 riportati sullo schema teorico di figura 1.
Questi stessi numeri sono pure indicati nello schema pratico di figura 2. Dunque, per compiere questo breve passo in avanti nell'assimilazione dei concetti fondamentali della radiotecnica, ogni allievo del corso è ora chiamato a riprendere in mano il montaggio eseguito il mese scorso e ad inserire in esso i componenti citati. Dei quali, cinque debbono essere montati su una basetta rettangolare di materale isolante, munita di ancoraggi lungo i lati maggiori, mentre il sesto, che è l'altoparlante, va applicato in corrispondenza dei fori precedentemente praticati sul pannello frontale del ricevitore, come chiaramente illustrato nel piano costruttivo di figura 2 e nella foto del prototipo montato nei nostri laboratori e riportata in figura 3.
A questo punto, tuttavia, il lettore si sarà chiesto il perché dell'inserimento di una basetta nel circuito, quando i cinque componenti citati potevano essere comunque inseriti nel cablaggio complessivo. E' una domanda legittima, alla quale dobbiamo una precisa risposta, che vuol anche essere un'anticipazione editoriale: perché nella prossima puntata del corso, l'attuale basetta, che rappresenta un amplificatore di bassa frequenza a transistor, verrà sostituita con altra basetta, rappresentativa di un amplificatore di bassa frequenza a circuito integrato.
Ora, come è nostra abitudine, cercheremo di far conoscere i nuovi componenti elettronici che concorrono alla formazione del circuito di figura 1, ovviamente tralasciando la resistenza e il transistor, che hanno formato oggetto di trattazione nella seconda puntata, ma ricordando soltanto che il secondo transistor, a differenza del primo, che era particolarmente adatto ad amplificare i segnali di alta frequenza, amplifica soltanto i segnali di bassa frequenza.
Cominciamo quindi ad avviarci alla conoscenza dei condensatori ceramici ed elettrolitici, anche se i primi sono stati già adottati in precedenza, nella realizzazione di due tipi di radioricevitori.

I CONDENSATORI

Nello schema elettrico di figura 1 sono presenti quattro condensatori ceramici, denominati C2 - C3 - C4 - C6. Si tratta di quattro tipi di condensatori tra i più comuni attualmente adottati in elettronica. Ma esistono altri tipi di condensatori, come ad esempio il condensatore variabile ad aria C1, che abbiamo avuto modo di conoscere nella prima puntata del corso, ed il condensatore elettrolitico C5 utilizzato nel circuito di figura 1.
In generale, il condensatore, nella sua forma più semplice, è composto da due lamine metalliche, chiamate « armature », affacciate a breve distanza tra loro e separate da un isolante che prende il nome di « dielettrico » (figura 4). Così sono concepiti tutti i condensatori, anche se varia la loro grandezza, la loro forma e se diverso è il loro impiego.
Generalmente l'elemento isolante, interposto tra le armature di un condensatore, cioè il dielettrico, è l'aria, la mica, la ceramica, la carta paraffinata, l'olio. Questi condensatori prendono rispettivamente i nomi di condensatori ad aria, a mica, a ceramica, a carta paraffinata (figura 5), ad olio.
Il nome di condensatore deriva dal fatto che

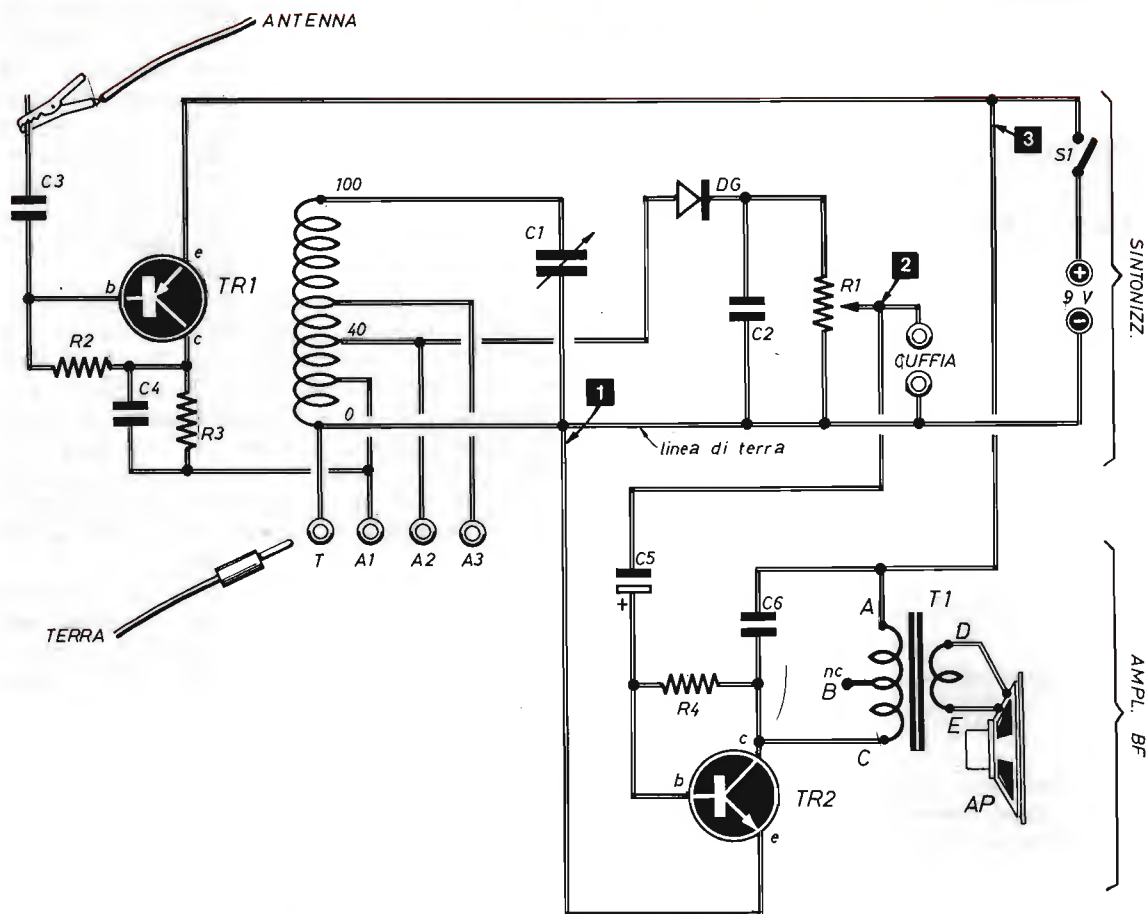



Fig. 1 - Circuito elettrico del ricevitore radio con ascolto in altoparlante. La parte superiore dello schema (SINTONIZZ.) è la stessa pubblicata ed analizzata nella precedente puntata del corso. La nuova sezione è invece rappresentata dallo schema riportato più in basso (AMPL. BF), la quale è composta da un condensatore elettrolitico (C5), da un condensatore ceramico (C6), da una resistenza (R4), da un transistor (TR2), da un trasformatore d'uscita (T1) e da un altoparlante (AP). In questo esempio di applicazione del trasformatore d'uscita T1, il terminale centrale (B) dell'avvolgimento primario rimane inutilizzato (nc).

COMPONENTI

Condensatori

C1	=	**500 pF (condens. variab. ad aria)**
C2	=	**5.000 pF (condensatore ceramico)**
C3	=	**10.000 pF (condensatore ceramico)**
C4	=	**10.000 pF (condensatore ceramico)**
C5	=	**25 µF - 16 Vl (condens. elettrolit.)**
C6	=	**100.000 pF (condensatore ceramico**

Resistenze

R1	=	**4.700 ohm (potenz. a variaz. log.)**
R2	=	**33.000 ohm**
R3	=	**330 ohm**
R4	=	**270.000 ohm**

Varie

TR1	=	**BC177 (transistor)**
TR2	=	**2N1711 (transistor)**
DG	=	**diodo al germanio**
T1	=	**trasf. d'uscita (vedi testo)**
S1	=	**interruttore**
L	=	**bobina (vedi prima puntata)**
AP	=	**altoparlante (8 ohm)**

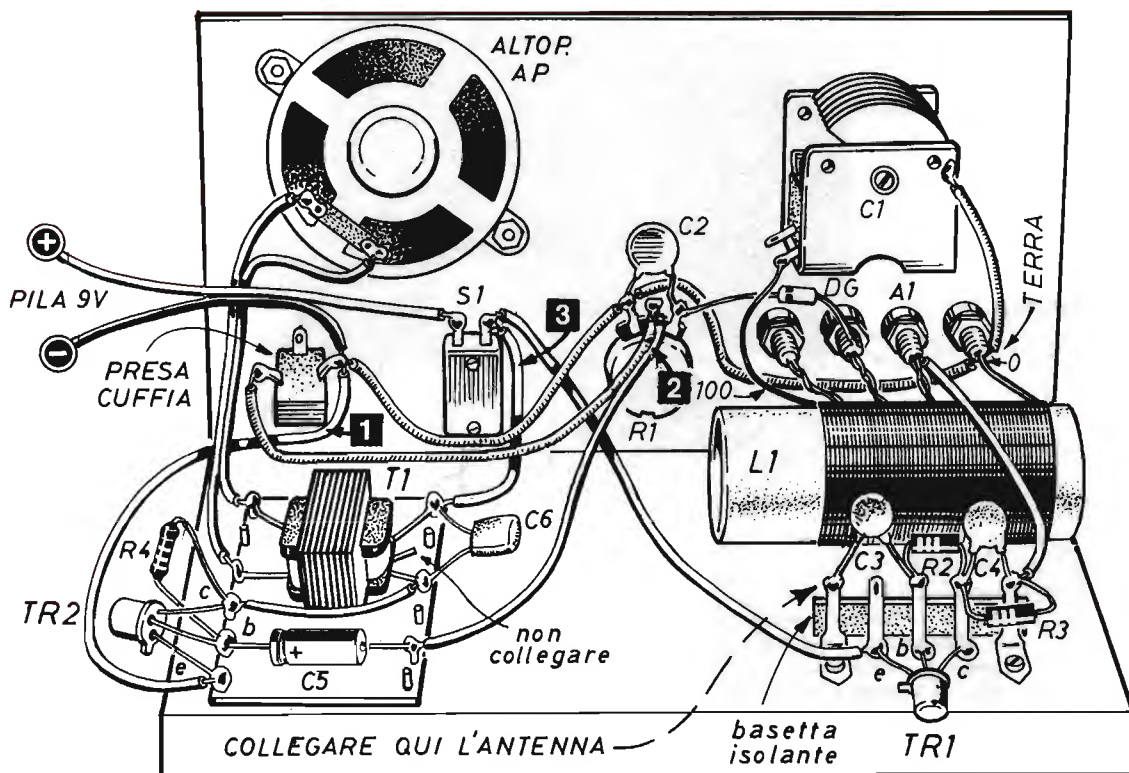



Fig. 2 - Piano costruttivo del ricevitore radio con ascolto in altoparlante. La sezione amplificatrice di bassa frequenza è stata interamente composta su una basetta di materiale isolante, di forma rettangolare, munita di ancoraggi lungo i lati maggiori. I numeri contrassegnati in nero (1 - 2 - 3) individuano i conduttori che prelevano la tensione di alimentazione a 9 V e il segnale di bassa frequenza presente sul cursore del potenziometro R1. Durante l'ascolto, la cuffia deve essere disinserita dalla propria presa, mentre la discesa d'antenna va collegata su uno dei due terminali del condensatore C3, quello indicato dalla freccia.

sulle superfici contrapposte delle armature si trovano condensate le cariche elettriche libere, le quali producono un campo elettrico fra le superfici affacciate delle stesse armature. Si può quindi dire che il condensatore rappresenti un serbatoio di cariche elettriche, e, in pratica, di energia elettrica. Tale definizione non deve tuttavia creare confusione fra il condensatore le pile e gli accumulatori elettrici. Perché le pile e gli accumulatori sono dei veri e propri generatori di elettricità. Il condensatore invece non genera elettricità e quella in esso contenuta proviene sempre da un generatore, che può essere appunto una pila o un accumulatore.

La quantità di cariche elettriche, positive e negative, che si trovano separate tra di loro sull'una e sull'altra armatura, costituiscono la « carica elettrica » del condensatore. Ovviamente,

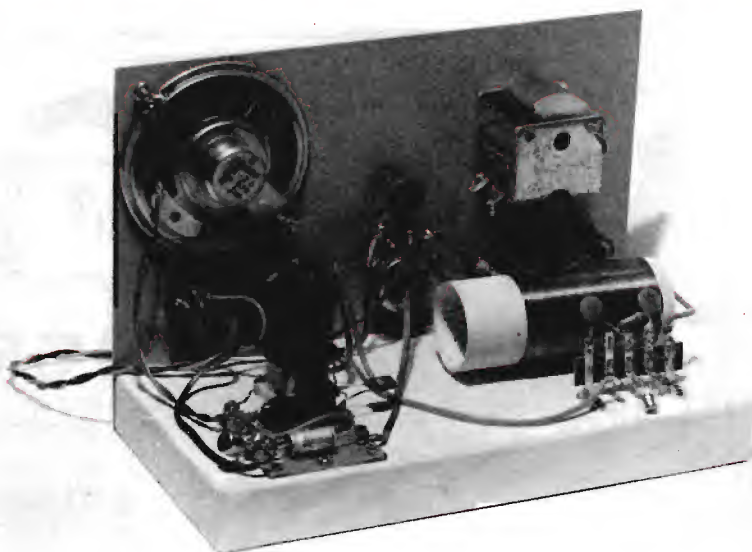



Fig. 3 - Questa foto riproduce il montaggio del ricevitore radio, con ascolto in altoparlante, realizzato dai nostri tecnici. Come si può notare, la basetta, sulla quale è composto il circuito dell'amplificatore di bassa frequenza, rimane fissata al basamento per mezzo di una vite autofilettante.

la carica elettrica positiva di un'armatura è sempre uguale, in valore, alla carica elettrica negativa dell'altra.
La carica elettrica di un condensatore dipende unicamente dalla tensione presente fra le due armature. Ma condensatori diversi, cui viene applicata la medesima tensione, assumono quantità di elettricità diverse. Ciò significa in pratica che, quei condensatori che acquisiscono una carica elettrica maggiore, hanno capacità maggiore

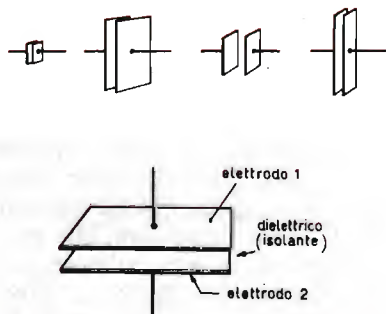



Fig. 4 - Il condensatore, nella sua espressione più elementare, viene inteso come l'insieme di due piastre metalliche affacciate fra di loro, sulle quali sono collegati due fili conduttori che prendono il nome di elettrodi. Fra le due piastre è interposto l'elemento isolante, che assume la denominazione di « dielettrico »; questo può essere rappresentato da un elemento gassoso, liquido o solido.

di quelli che, a parità di tensione applicata alle armature, presentano una carica minore.

MISURE DI CAPACITA'

L'unità di misura della capacità elettrica è il "farad" (abbrev. F), che è molto grande e che, per tale motivo, non viene quasi mai usato, mentre si utilizzano i suoi sottomultipli:

microfarad (μF) = un milionesimo di farad
picofarad (pF) = un milionesimo di milionesimo di farad

Il valore capacitivo può essere diversamente indicato sul corpo esterno del componente e ciò dipende dalla casa costruttrice e dal paese di provenienza. Per esempio il condensatore C6, presente nello schema elettrico di figura 1, ha il valore di 100.000 pF, che può anche essere indicato nei seguenti modi: 0,1 μF - .1 μF - 104 K (quest'ultima indicazione significa che al numero 10 si debbono aggiungere 4 zeri e che la capacità è espressa in picofarad). Per il condensatore C4, invece, che ha il valore di 10.000 pF, le indicazioni possono essere le seguenti: 0,01 pF - .01 μF - 103 K.

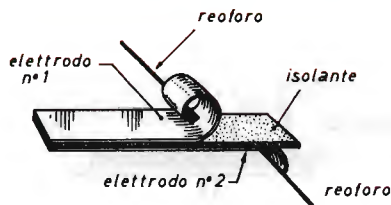



Fig. 5 - Il condensatore a carta di tipo cilindrico, è composto da due strisce di alluminio con interposto un elemento isolante. Il tutto rimane avvolto a guisa di cilindretto e le due strisce rappresentano gli elettrodi del condensatore.

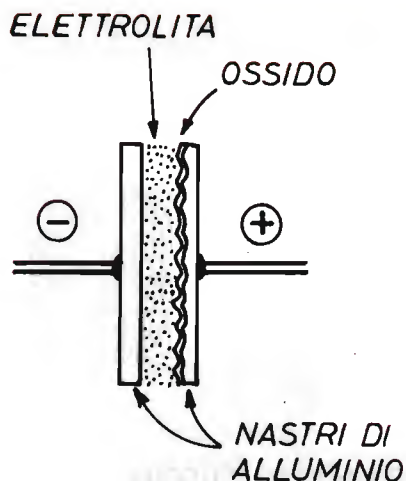



Fig. 6 - Il condensatore elettrolitico può essere assimilato ad un componente piatto, composto da due nastri di alluminio, fra i quali è interposto l'elettrolita, ossia una sostanza chimica conduttrice che può essere, ad esempio, l'acido solforico.

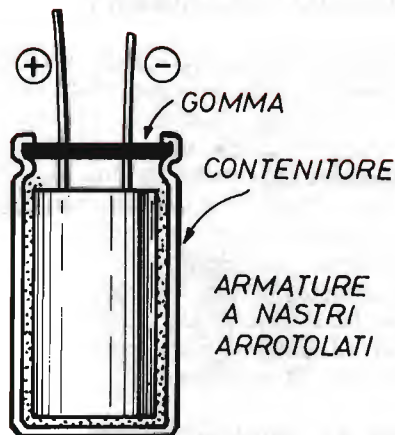



Fig. 7 - Composizione reale di un condensatore elettrolitico. Le due armature sono rappresentate da due nastri di alluminio arrotolati. Il tappo di gomma impedisce all'elettrolita di uscire dal contenitore metallico del condensatore, che costituisce quasi sempre l'elettrodo negativo del componente.

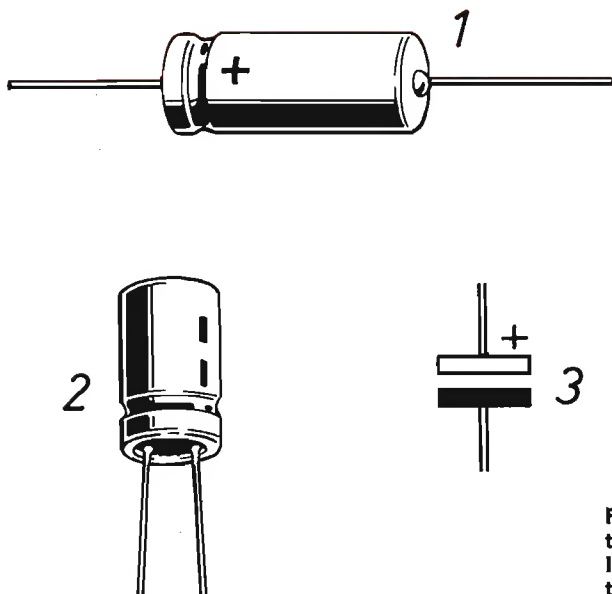



Fig. 8 - Due esempi di condensatori elettrolitici molto comuni: quello assiale (1) e quello verticale (2). In questo stesso disegno è riportato il simbolo elettrico del condensatore elettrolitico (3).

CONDENSATORI ELETTROLITICI

Per realizzare condensatori di elevata capacità, si sono prodotti i condensatori elettrolitici che, facendo riferimento al disegno riportato in figura 6, possono essere assimilati ad un condensatore piatto, composto da due fogli di alluminio, fra i quali è interposto un foglio di carta impregnato di una sostanza chimica che prende il nome di « elettrolita » e che può essere, ad esempio, l'acido solforico.
Una delle facce interne del foglio di alluminio è ossidata ed assolve a due compiti importanti di questo tipo di condensatore:

1° - Funge da dielettrico isolante con uno spessore molto ridotto.

2° - Aumenta la superficie di contatto tra lastra di alluminio ed elettrolita, dato che l'ossidazione conferisce rugosità alla lastra stessa.

Si può così affermare che il vero elettrodo del condensatore è l'elettrolita e non il foglio di alluminio non ossidato.
Nella realtà costruttiva degli elettrolitici, i due fogli di alluminio, fra i quali è interposto l'elettrolita, sono avvolti ed inseriti in un cilindretto contenitore (figura 7).
Attualmente esistono molti tipi di condensatori elettrolitici, ma tutti sono componenti polarizzati, cioè muniti di un terminale positivo e di uno negativo. Invertendo l'ordine di applicazione delle tensioni sui reofori, si corre il rischio di distruggere in breve tempo il componente.
In figura 8 sono riportati due tipi molto comuni di condensatori elettrolitici: quello assiale (part. 1) e quello verticale (part. 2). Nel particolare 3 di figura 8 è riportato il simbolo elettrico del condensatore elettrolitico.

TRASFORMATORE D'USCITA

Il condensatore elettrolitico C5 preleva il segnale di bassa frequenza dal cursore del potenziometro R1 e lo applica alla base del transistor TR2, che provvede ad amplificarlo, cioè ad elevarlo ad un livello tale da poter pilotare un altoparlante. Il quale, tranne casi particolari, non può essere collegato direttamente con l'uscita dello stadio amplificatore, che nel progetto di figura 1 è rappresentata dal collettore di TR2,

bensì tramite l'interposizione di un componente che prende il nome di trasformatore d'uscita e che, nello schema del ricevitore, è indicato con la sigla T1.
Il trasformatore rappresenta uno dei più importanti componenti di molte apparecchiature elettroniche. Quello maggiormente conosciuto provvede a trasformare la tensione elettrica della rete-luce nei valori di tensione necessari per alimentare il circuito di un dispositivo.
In pratica, il trasformatore può essere considerato come una macchina elettrica, più precisamente una macchina statica, nella quale non vi sono organi in movimento.
Il principio di funzionamento di qualsiasi tipo di trasformatore è basato sulla teoria dell'induzione elettromagnetica.
L'elemento essenziale per far funzionare un trasformatore è l'impiego delle correnti elettriche variabili. Infatti, soltanto se le correnti sono variabili, anche il campo elettromagnetico da esse generato è variabile e può generare in un avvolgimento, elettricamente isolato, una corrente indotta. Dunque, con la corrente continua il trasformatore non può funzionare.
Ogni trasformatore è composto da almeno due avvolgimenti, elettricamente separati tra loro. In uno di questi due avvolgimenti si fa scorrere la corrente che si ha a disposizione, nell'altro avvolgimento si ottiene la tensione desiderata, che viene chiamata tensione indotta e il cui valore dipende dal calcolo con il quale il trasformatore è stato progettato. I due avvolgimenti assumono le denominazioni di « avvolgimento primario » e « avvolgimento secondario ».
La tensione indotta sull'avvolgimento secondario produce una corrente la cui intensità dipende dal tipo di trasformatore adottato, ma soltanto quando il secondario viene collegato ad un circuito utilizzatore.
In figura 9 è riportato lo schema elettrico del trasformatore d'uscita adottato nel nostro radioricevitore. Come si vede, l'avvolgimento primario è dotato di tre terminali, ma la presa centrale B, che normalmente viene utilizzata quando i transistor amplificatori finali sono in numero di due, nel nostro caso rimane non collegata (nc).
I due avvolgimenti sono realizzati in un cartoccio, che ha funzioni di supporto del filo di rame avvolto; il cartoccio poi viene inserito su un nucleo di ferro laminato, formato da un pacchetto di lamierini di ferro al silicio, come indicato in figura 10.
L'avvolgimento primario, che deve sempre rimanere perfettamente isolato da quello secondario, è composto da un numero elevato di spire di filo di rame smaltato più sottile. L'avvolgi-

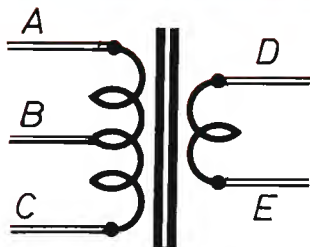



Fig. 9 - Simbolo elettrico del trasformatore d'uscita. L'avvolgimento primario è quasi sempre dotato di tre terminali (A - B - C); quello centrale (B), nel ricevitore descritto nel testo, rimane inutilizzato. L'avvolgimento secondario è sempre caratterizzato dalla presenza di due terminali (D - E), che debbono essere collegati con l'altoparlante.

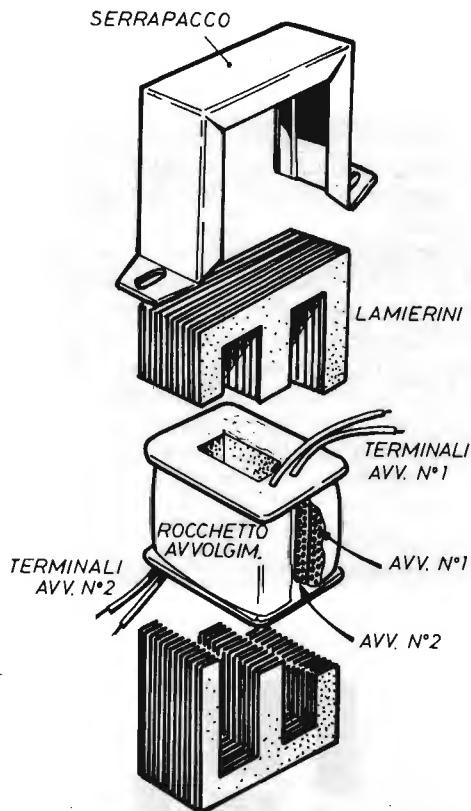



Fig. 10 - Disegno in esploso di un tipico trasformatore d'uscita. Gli avvolgimenti, primario e secondario, di cui sono visibili i terminali, vengono effettuati su un cartoccio, che concorre alla formazione di un rocchetto. Il serropacco funge soltanto parzialmente da schermo elettromagnetico, perché la sua principale funzione è quella di mantenere pressato il pacco lamellare del nucleo ferromagnetico.

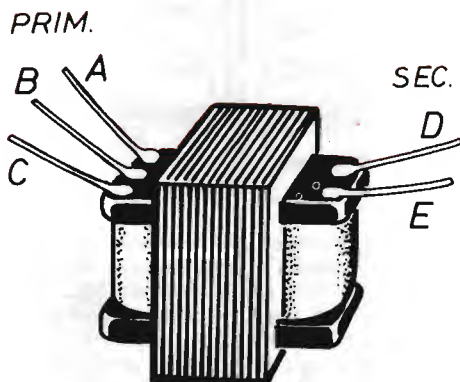



Fig. 11 - Questo è il trasformatore d'uscita prescritto per la composizione dell'amplificatore di bassa frequenza a transistor. Il terminale B dell'avvolgimento primario deve rimanere libero, ossia non collegato (nc).

mento secondario è invece composto da un numero minore di spire di filo di rame a sezione più grossa.
I trasformatori possono essere corazzati oppure no. I primi sono completamente rinchiusi in una custodia metallica che ha funzioni di schermo elettromagnetico, che impedisce ai campi elettromagnetici, generati dalle correnti, di espandersi ed influenzare negativamente eventuali componenti elettronici montati nelle vicinanze del trasformatore stesso. I secondi sono sprovvisti di tale custodia e in essi sono visibili i lamierini che formano il pacchetto lamellare, come è il caso del trasformatore d'uscita adottato per la realizzazione del circuito di figura 1 e riprodotto in figura 11.
I lamierini sono al ferro-silicio e possono essere diversamente costruiti, come indicato in figura 12. La forma geometrica e le dimensioni vengono scelte in relazione alla necessità di ridurre le dispersioni elettromagnetiche del campo magnetico chiuso nel circuito lamellare.

Fig. 12 - I lamierini al ferro-silicio, destinati a comporre il pacco lamellare dei trasformatori, possono essere diversamente costruiti, a seconda delle necessità di ridurre le dispersioni elettromagnetiche.

ALTOPARLANTE

I terminali dell'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita debbono essere collegati con i due terminali di cui è dotato ogni altoparlante e del quale ora descriveremo il principio di funzionamento.
Il più comune fra tutti gli altoparlanti, è certamente quello denominato « magnetodinamico », che viene montato nella quasi totalità dei riproduttori audio e li cui simbolo elettrico è quello contrassegnato con la sigla AP nello schema teorico di figura 1.
Diciamo subito che il principio di funzionamento di un altoparlante magnetodinamico è molto simile a quello dei motori elettrici e degli strumenti di misura con bobina di induttanza. In questi altoparlanti, infatti, si sfrutta la possibilità di generare uno spostamento meccanico inviando corrente elettrica in un filo conduttore, avvolto a bobina e immerso in un campo magnetico (figura 13).
Una delle parti principali dell'altoparlante magnetodinamico è rappresentata dunque dal magnete permanente, la cui forma è quella di un cilindro cavo, contenente un altro cilindro di dimensioni più ridotte.
Dentro la cavità viene inserita una bobina mobile, collegata meccanicamente ad un cono di carta ed elettricamente a due terminali accessibili dalla parte esterna dell'altoparlante. Il cono di carta che, in pratica, è un tipo particolare di carta sottoposta a speciale trattamento, risulta fissato meccanicamente ad una intelaiatura metallica, denominata « cestello », che si ingrossa notevolmente nella parte posteriore dell'altoparlante, in modo da diminuire considerevolmente la riluttanza del circuito magnetico ed aumentare l'induzione del traferro, dentro il quale scorre la bobina mobile.
Un esame sommario dell'altoparlante, sotto il profilo elettrico, potrebbe far credere che esso sia uguale ad una induttanza pura, perché la resistenza della bobina mobile, in presenza di corrente continua, è molto bassa, come è facile constatare effettuando questa misura con un normale tester. Ma in realtà le cose non stanno così. Infatti, durante la conversione dell'energia elettrica in energia acustica, cioè durante il funzionamento dell'altoparlante, occorre necessariamente dissipare potenza. E questa necessità comporta l'insorgere di una resistenza che non è realmente presente, ma che simula la resistenza acustica incontrata dal cono a contatto con l'aria. Possiamo ora concludere dicendo che l'altoparlante è caratterizzato da una particolare resistenza, che prende il nome di « impedenza », che

Fig. 13 - Vista in sezione di un altoparlante magnetodinamico. La bobina mobile, collegata con il cono non deve assolutamente toccare le espansioni polari del magnete permanente. I suoi terminali, irrigiditi sul cestello metallico, sono contrassegnati con la lettera T.

non è ben definibile, perché essa varia con il variare della frequenza del segnale elettrico applicato, con quello della potenza e con le condizioni di impiego del componente.

In molti casi il valore dell'impedenza di un altoparlante viene definito come il minimo valore riscontrabile in modo da trovarsi nella certezza di non danneggiare un amplificatore in sede di adattamento dell'impedenza dell'altoparlante con quella d'uscita dell'amplificatore stesso. I più comuni valori di impedenza degli altoparlanti sono i seguenti: 4 - 8 - 16 ohm.

Quello che il lettore dovrà acquistare per la realizzazione del ricevitore dovrà essere un altoparlante con impedenza di 8 ohm ed una potenza di mezzo watt.

Anche se il concetto di impedenza, ora citato, non sarà stato ben assimilato dal lettore, basterà ricordare che esso si riferisce ad un particolare tipo di resistenza e che il compito del trasformatore d'uscita T1 è quello di adattare due tipi di impedenze diverse: quella d'uscita dello stadio amplificatore di bassa frequenza e quella d'entrata dell'altoparlante.

Naturalmente, dato che l'impedenza dell'altoparlante prescritto per la realizzazione del ricevitore è di 8 ohm, anche il trasformatore d'uscita T1 dovrà essere caratterizzato da un avvolgimento secondario con impedenza di 8 ohm. Pertanto, all'atto dell'acquisto di tale componente, si dovrà richiedere un trasformatore d'uscita per transistor, di piccola potenza, con impedenza d'uscita sul secondario di 8 ohm.

MONTAGGIO DEL RICEVITORE

Giunto a questo punto, il lettore, dopo aver capito, almeno a grandi linee, il comportamento dei nuovi componenti elettronici, dopo averli ovviamente acquistati, potrà iniziare il montaggio dell'apparecchio, tenendo sott'occhio lo schema pratico di figura 2. Ma il lavoro costruttivo, come abbiamo detto, è questa volta limitato a ben poca cosa. Perché si tratta in pratica di por mano al montaggio eseguito lo scorso mese e di aggiungere a questo l'altoparlante e la basetta con il circuito dell'amplificatore di bassa frequenza a transistor.

L'altoparlante AP deve essere applicato sulla parte posteriore del pannello frontale del ricevitore, in corrispondenza dei fori che permettono l'uscita del suono.

L'amplificatore di bassa frequenza deve essere montato su una basetta di materiale isolante di forma rettangolare, munita, lungo i lati maggiori del rettangolo, di ancoraggi per agevolare le saldature a stagno.

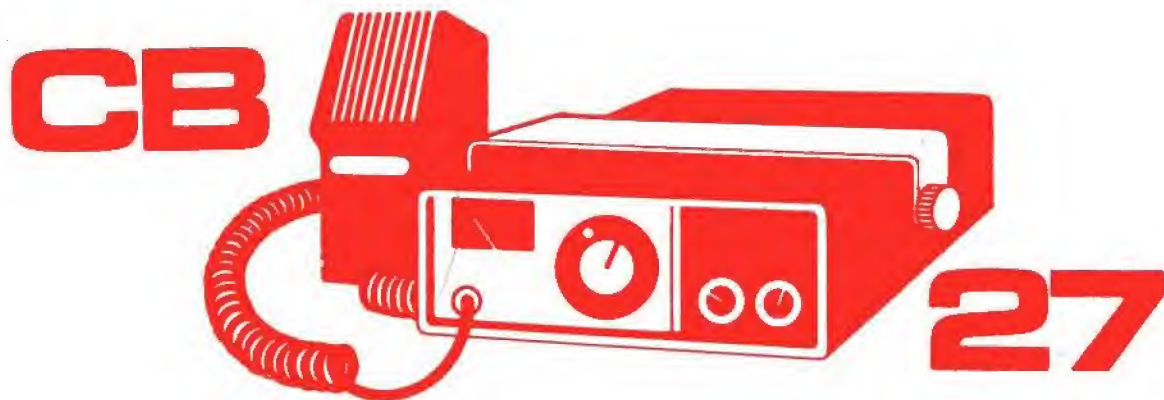
Il condensatore ceramico C6, non essendo un componente polarizzato, può essere comunque inserito fra i due terminali estremi dell'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita T1 (il terminale centrale rimane inutilizzato). Al contrario, il condensatore elettrolitico, che deve avere il valore di 25 µF e una tensione di lavoro Vl di 16 V, verrà collegato con il terminale positivo (crocetta) in corrispondenza della base del transistor TR2, che è un transistor amplificatore di bassa frequenza modello 2N1711 e i cui terminali di base, emittore e collettore sono facilmente individuabili se si fa riferimento alla piccola tacca metallica, che funge da elemento guida, presente sul corpo del componente stesso.

I collegamenti fra l'amplificatore di bassa frequenza, il cursore del potenziometro R1 e l'alimentatore, debbono essere effettuati con fili conduttori isolati, cioè ricoperti con guaina di plastica od altro materiale isolante. Va ricordato ora che i conduttori contrassegnati con i numeri in nero 1 e 3, nello schema pratico di figura 2, in-

dividuano i collegamenti con la tensione negativa (1) e positiva (3) a 9 V. Mentre il conduttore segnalato con il numero in nero 2 applica il segnale di bassa frequenza alla basetta dell'amplificatore.
L'inserimento di un secondo transistor nel circuito del ricevitore implica un maggior consumo di corrente e, quindi, una minor durata delle pile di alimentazione. A titolo informativo possiamo dire che l'assorbimento di corrente oscilla intorno alla decina di milliampere.

COMPORTAMENTO DEL RICEVITORE

Ultimato il lavoro di montaggio del ricevitore, questo può considerarsi pronto per funzionare. Ovviamente, con l'ascolto in altoparlante, la cuffia non deve rimanere inserita nell'apposita boccola. Quindi, prima di accendere il circuito con l'interruttore S1, si provvede a disinserire la cuffia, se questa fosse rimasta applicata. Poi si provveda a collegare l'antenna nel modo indicato nello schema di figura 2. Successivamente, ruotando il perno del condensatore variabile C1 si cercherà di individuare una emittente.
In fase di ascolto, con il potenziometro R1 ruotato a massimo volume, potrà verificarsi una certa distorsione nell'emissione sonora, ossia i suoni potranno risultare leggermente alterati. Ciò dovrà essere attribuito ad un segnale troppo forte in antenna. Ma il suono diverrà subito più chiaro abbassando il volume, oppure sintonizzando il ricevitore su una emittente più debole. Questo stesso problema potrà essere risolto servendosi di un'antenna più corta, oppure sostituendo il condensatore d'antenna C3 con un compensatore da 100 pF, cioè con un piccolo condensatore variabile ad aria, sul quale sia possibile intervenire per riportare le emissioni acustiche ad una maggiore chiarezza ed intelligibilità.

LE PAGINE DEL

ANTENNA TROMBONE

L'antenna non è un semplice accessorio della stazione ricetrasmittente, che può essere sostituito con uno spezzone di filo, uno stilo o, peggio, con l'antenna TV. Perché tutte queste soluzioni di comodo o di emergenza possono, tutt'al più, trovare giustificazione, durante le fasi sperimentali o di indagine, in chi comincia ad avventurarsi nel mondo dei collegamenti via radio o in chi è sprovvisto delle nozioni più elementari inerenti ai problemi della radiotecnica. Non certo in coloro che pilotano un ricetrasmettitore con pretese di svolgere un'attività corretta, entro i limiti delle regolamentazioni vigenti e con la piena soddisfazione dei corrispondenti. Ma, oggi, fortunatamente, anche in virtù dell'accresciuta informazione tecnica, la maggior parte dei CB conosce e sa valutare l'importanza assunta dall'antenna della propria stazione, non solo per il totale sfruttamento della potenza del trasmettitore, ma anche per la reale diminuzione del QRM, ossia dei disturbi in ricezione e per l'aumento di sensibilità del ricevitore. L'antenna, dunque, è necessaria e deve essere realizzata in rispetto di alcune regole, che molti conoscono e che noi, per dovere informativo, dobbiamo ricordare alla restante parte di appassionati della gamma dei 27 MHz.

LA LUNGHEZZA D'ONDA

L'antenna è un componente che trasforma l'energia elettrica erogata dal trasmettitore in energia elettromagnetica, ovvero in onde radio. Ma perché tale trasformazione avvenga correttamente, è necessario che la lunghezza dell'antenna risulti una frazione della lunghezza d'onda del segnale radio irradiato nello spazio. In pratica,

La denominazione deriva dalla somiglianza con alcuni strumenti musicali a fiato.

Pur essendo ad un quarto d'onda, questa antenna appare elettricamente allungata.

Il guadagno può considerarsi di tre decibel superiore a quello di una normale ground-plane.

quando la frequenza del segnale è relativamente bassa e la lunghezza d'onda diviene conseguentemente elevata, è consigliabile servirsi di antenne ad 1/4 d'onda. Sono antenne normalmente di tipo « caricato », allo scopo di ridurne le dimensioni. Per esempio, sulla frequenza dei 27 MHz, la lunghezza d'onda in aria è di 11 metri e l'antenna ad 1/4 d'onda diviene pari a 2,75 metri, che costituisce una misura considerevole. Per le frequenze più elevate, il problema delle dimensioni passa in secondo piano, per cui si preferiscono antenne a mezza lunghezza d'onda, che vantano rendimenti superiori a quelli dell'antenna ad 1/4 d'onda.
L'antenna per i 27 MHz, di cui in queste pagine proponiamo la costruzione, pur essendo ad 1/4 d'onda, appare elettricamente allungata tramite il braccio discendente, assicurando un guadagno di ben 3 dB superiore a quello di una normalissima antenna ground-plane.

L'ANTENNA TROMBONE

Il tipo di antenna presentata in questa sede assume la denominazione di « trombone », perché la sua conformazione ricorda da vicino quella di alcuni strumenti musicali a fiato, come la tromba, la tromba a tiro o il trombone. Ed è figlia dell'antenna ground-plane già citata in precedenza. Pertanto, allo scopo di capire il comportamento dell'antenna trombone, occorre ricordare quello delle antenne più comuni da cui essa deriva.
Come è noto, la regina delle antenne è ancor oggi il classico dipolo, che è composto da due bracci radianti in posizione orizzontale, della lunghezza di un quarto d'onda ciascuno.
Quando il dipolo viene trasformato in un'antenna verticale, si provede ad eliminare il braccio inferiore, perché questo viene virtualmente sostituito dalla riflessione del braccio radiante superiore rispetto a terra. Tuttavia, l'antenna verticale quasi mai viene sistemata al suolo, mentre la sua installazione appare effettuata, il più delle volte, ad una certa altezza da terra. E in tali condizioni viene a mancare la sostituzione virtuale del braccio inferiore con quello superiore. Occorre dunque costruire un piano di terra artificiale, che possa consentire il fenomeno della riflessione e, conseguentemente, l'adattamento dell'antenna.
Nell'antenna denominata ground-plane (piano di terra), il piano di riflessione è ottenuto per

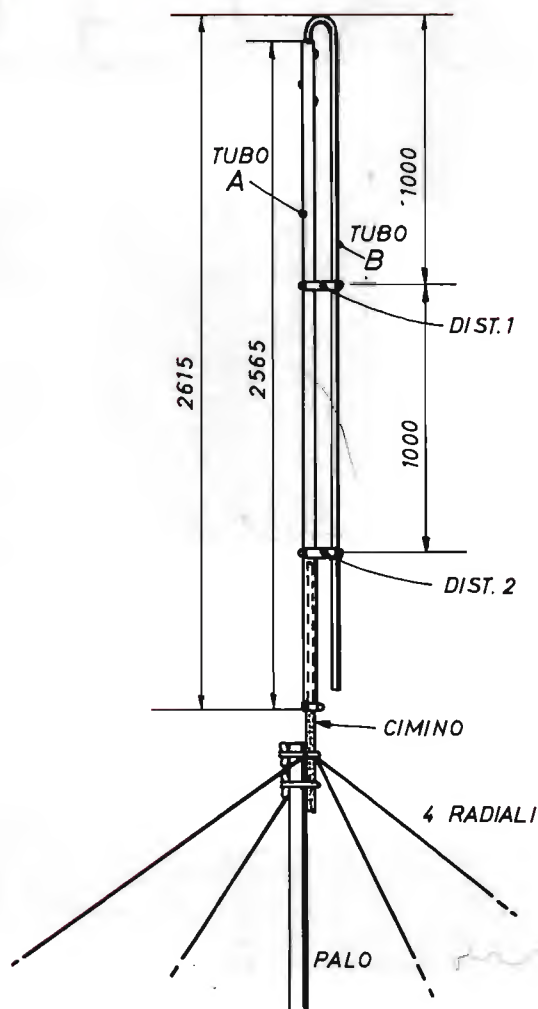



Fig. 1 - In questo disegno sono riportate tutte le misure, espresse in millimetri, con le quali si dovranno costruire le varie parti che concorrono alla formazione dell'antenna trombone descritta nel testo. I dati mancanti, non riportati per ragioni di semplicità del disegno, sono citati nell'articolo.

mezzo di elementi radiali, generalmente della lunghezza di un quarto d'onda, che limitano l'angolo di radiazione dell'antenna aumentandone il rendimento e fungendo contemporaneamente da schermo elettromagnetico nei confronti dei segnali elettromagnetici provenienti da terra. I quali possono essere rappresentati dai disturbi provocati dalle scintille delle candele dei motori a scoppio, da quelle che si sviluppano sulle spazzole dei motori elettrici oppure dalle scariche elettriche che si manifestano generalmente sulla rete-luce.
Dunque, l'importanza di schermare l'antenna ricetrasmittente, cioè di proteggerla dai segnali-disturbo è notevole, soprattutto quando l'ascolto avviene attraverso l'altoparlante e in tutti quei casi in cui l'installazione dell'antenna non può avvenire in posizioni isolate o molto elevate rispetto al suolo.

COSTRUZIONE DELL'ANTENNA

Osservando i disegni riportati nelle figure 1 e 2, è facile ora intuire come l'antenna trombone derivi direttamente dalla ground-plane, alla quale aggiunge soltanto un tratto di asta verticale e parallelo a quella principale.

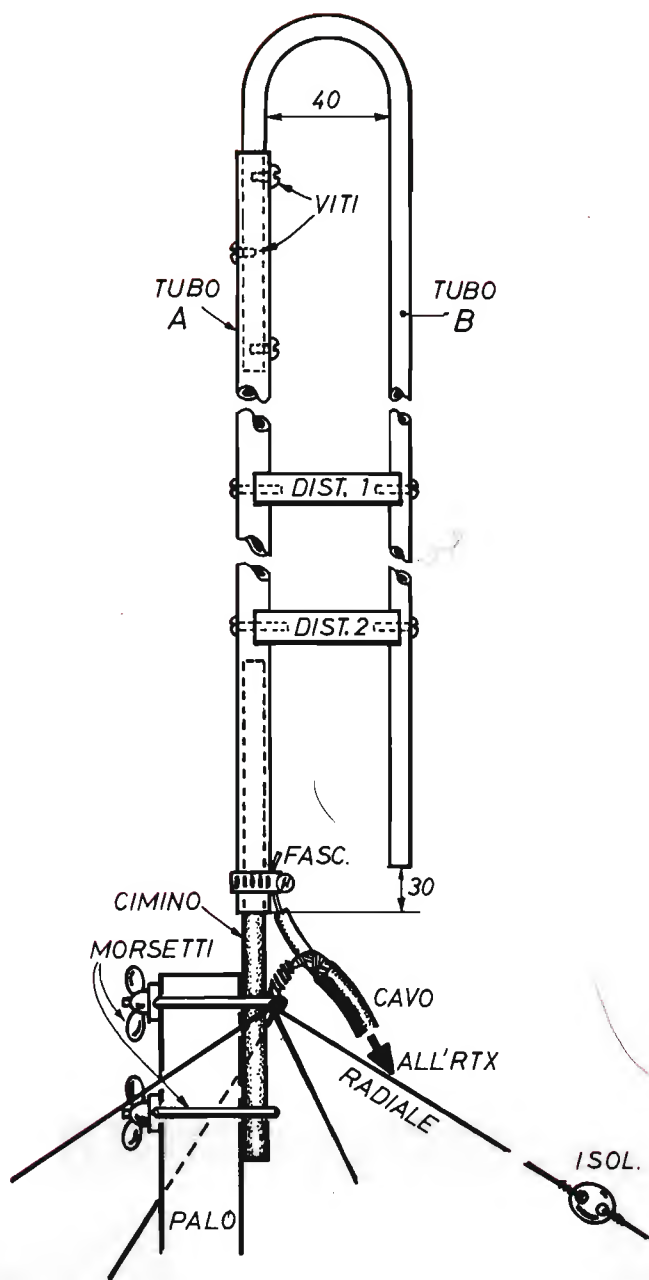



Fig. 2 - Si osserva, in questo disegno, l'antenna trombone nelle sue esatte proporzioni. Il « cimino » è un tratto della parte terminale di una canna da pesca, costruito con materiale isolante e assai robusto. Esso viene utilizzato per il fissaggio dell'antenna sul palo di sostegno.

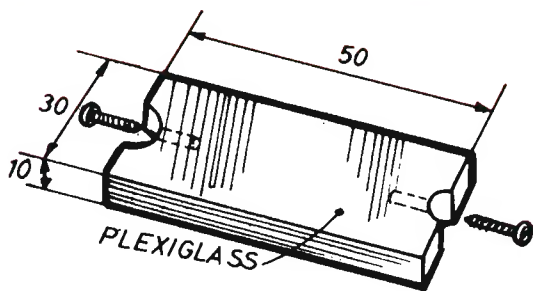



Fig. 3 - Due distanziali in plexiglass, realizzati nelle misure espresse in millimetri qui riportate, servono per mantenere fermi e perfettamente equidistanti i due tratti dell'antenna, quello ascendente A e quello discendente B.

Il disegno di figura 1 riporta tutte le quote necessarie per la costruzione, quello di figura 2 mostra la composizione totale dell'antenna trombone nella quale, qualora mancasse il tratto di tubo B, si potrebbe intravedere un'antenna di tipo ground-plane.

L'antenna trombone si realizza unendo assieme due tubi di alluminio, uno di diametro maggiore e uno di diametro minore. Il tubo più grosso deve avere un diametro di 10÷15 mm, quello più sottile dovrà invece avere un diametro inferiore, tale da consentire l'inserimento del primo tubo sull'altro.

La lunghezza del tubo A, quello a diametro maggiore, dovrà essere di 2565 mm, quella del tubo B sarà di 3.000 mm. La maggiore lunghezza del tubo B rispetto a quello A si giustifica tenendo conto che il tubo B comprende pure la parte che va ripiegata sulla zona alta dell'antenna, con una curvatura il cui diametro sarà di 40÷50 mm (misura non critica). In fase costruttiva, prima si effettua la curvatura del tubo B e poi si infila questo nel tubo A per un tratto di lunghezza tale da creare una differenza di 30 mm fra le parti terminali dei due tubi, come indicato nello schema di figura 2.

L'equidistanza fra i due tubi deve essere assicurata dalla presenza di due distanziali in plexiglass, applicati, mediante viti autofilettanti, alle distanze di 1.000 mm + 1.000 mm, come indicato nel disegno di figura 1. In figura 3 è riportato il disegno preciso, con le esatte misure, espresse in millimetri, di un distanziale, che il lettore dovrà costruire in due esemplari identici. Sul tratto terminale del tubo A occorrerà infilare un pezzo di bastoncino in fibra di vetro, più precisamente uno spezzone della parte terminale di una canna da pesca, quella che molti pescatori chiamano « cimino » e che pure noi abbiamo così chiamato nel disegno di figura 1 e in quello di figura 2. Si tratta di una sostanza robustissima ed isolante, molto adatta per questi tipi di costruzioni destinati a rimanere esposti agli agenti atmosferici.

INSTALLAZIONE DELL'ANTENNA

La realizzazione dell'antenna trombone termina con l'inserimento nel tubo A dello spezzone di « cimino ». Dunque, non resta ora che installare l'antenna sul tetto o sul terrazzo, nella zona ritenuta più idonea.

Il fissaggio dell'antenna si effettua su un palo di sostegno tramite due morsetti ad « U » recuperati da una vecchia antenna TV o acquistati nuovi.

Sul morsetto ad « U » superiore, quello che rimane più vicino all'antenna trombone, si dovranno montare quattro elementi radiali, come avviene nelle antenne ground-plane. Ogni elemento radiale dovrà essere realizzato con un filo di rame del diametro di 2 mm e ciascuno di essi sarà lungo 2640 mm.

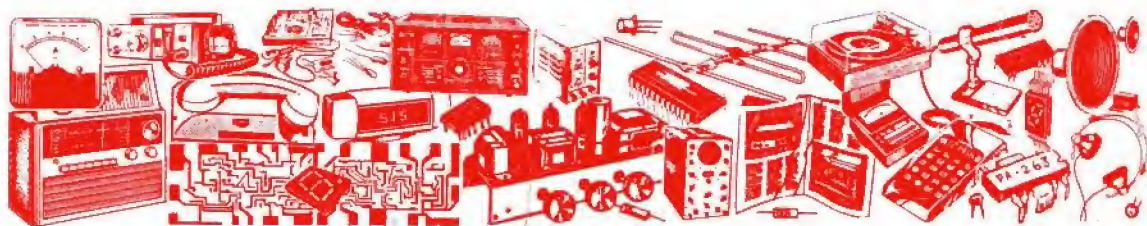
Sulla parte terminale di ogni elemento radiale si inserirà poi un isolatore in porcellana od altro materiale isolante. Sul secondo foro dell'isolatore si annoderà il terminale di un filo di nylon che, assicurato in qualche modo, dall'altra parte, sul tetto od altro appiglio, manterrà in tensione il radiale, in modo da comporre un corretto piano di terra, quello che abbiamo avuto modo di descrivere in precedenza.

Sullo stesso morsetto ad « U » sul quale sono stati fissati i quattro elementi radiali, si inserisce la calza metallica del cavo di discesa dell'antenna, in modo da formare un preciso contatto elettrico. Soltanto ora il morsetto ad « U » superiore potrà essere stretto definitivamente sul palo di sostegno.

Il conduttore centrale del cavo di discesa dell'antenna, quello che in gergo è denominato terminale « caldo », deve essere collegato elettricamente con l'estremità del tubo A dell'antenna trombone, servendosi di una fascetta elastica in acciaio inox e stringendo molto bene la vite. Il cavo di discesa dev'essere un cavo coassiale di tipo RG 8. La sua calza metallica, nel punto in cui viene stretta assieme agli elementi radiali per mezzo del morsetto superiore ad « U », dovrà

essere saldata a stagno, in modo da garantire un perfetto collegamento elettrico. Una piccola saldatura a stagno potrà essere fatta fra il terminale del cavo e la fascetta di acciaio inox.

CONTROLLO DEL ROS

Una volta installata l'antenna, occorrerà controllare la presenza delle onde stazionarie ed eventualmente intervenire sull'inclinazione degli elementi radiali. E per far ciò occorre utilizzare un rosmetro, ossia uno strumento di misura in grado di rilevare l'adattamento di impedenza fra i vari elementi che compongono la stazione ricetrasmittente.
Rosmetro significa esattamente « misuratore del rapporto di onde stazionarie ». Questo strumento è anche conosciuto con il termine equivalente inglese SWR-meter (Standing Wave Ratio).
Le onde stazionarie rappresentano un particolare fenomeno caratteristico dei trasmettitori. Esso si origina in tutti quei casi in cui non esiste un perfetto adattamento di impedenza tra la linea di trasmissione, che è rappresentata dal cavo coassiale, e il carico, cioè l'antenna.
Il fenomeno delle onde stazionarie è abbastanza complesso se analizzato dettagliatamente. Ma al lettore basterà ricordare che, quando un segnale elettrico, dopo aver attraversato una linea di trasmissione (cavo coassiale), raggiunge un carico (antenna), viene da esso completamente assorbito soltanto se il valore di impedenza del carico è pari a quello della linea di trasmissione. In caso contrario parte del segnale ritorna indietro, generando un segnale riflesso che è causa di notevoli inconvenienti come, ad esempio, la distorsione del segnale, o peggio, il sovraccarico del generatore, cioè del trasmettitore. E questo fenomeno è tanto più evidente quanto maggiore è la discordanza di impedenza tra la linea di trasmissione ed il carico. E il ROS esprime appunto l'entita di questo disadattamento. In pratica, quando in condizioni ottimali l'energia riflessa è nulla, il ROS sarà pari all'unità; aumenterà invece con l'aumentare del disadattamento.
Il collegamento fra il trasmettitore ed il rosmetro si effettua con lo stesso tipo di cavo con cui si è realizzata la discesa (RG 8). Lo strumento indica i valori di onde stazionarie presenti lungo la linea di trasmissione e generata dal disadattamento dell'antenna.
Per eliminare il disadattamento, cioè per ottenere un perfetto adattamento dell'antenna trombone, che consiste nel raggiungimento di un ROS pari a 1 o, più praticamente a 1,8 ÷ 1,2, si dovrà intervenire, come abbiamo già detto, sull'inclinazione dei quattro elementi radiali, in modo da ottenere una variazione del valore dell'impedenza dell'antenna.
Una volta raggiunto il valore ottimale di ROS di 1,8 ÷ 1,2, non conviene più toccare l'inclinazione degli elementi radiali, con la speranza di conquistare il valore ideale di ROS unitario, che rappresenta sempre e soltanto un valore puramente teorico, perché quello reale dipende anche dalle condizioni atmosferiche ed in particolare dall'umidità dell'aria.

Vendite – Acquisti – Permute

VENDO programmi gioco su cassetta (circa 30 giochi diversi) per VIC 20 a L. 11.000 cadauna.
COPPA PAOLO - Via Delleani, 17 - 13051 BIELLA (Vercelli)

VENDO corso di Sperimentatore elettronico della S.R.E. a L. 60.000 comprese spese di spedizione.
DI NISIO LUCA - V.le Europa, 13 - 66100 CHIETI Tel. (0871) 41988

VENDO frequenzimetro digitale premontato dalla Wilbikit - kit 72, frequenza da 5 Hz ÷ 50 MHz precisione ÷ 1 digit. a L. 80.000 + spese di spedizione. Il tutto non è mai stato utilizzato.
ING. CARDAMONE SANTO - Via Grima, 3 - 88040 FALERNA SCALO (Catanzaro)

CAUSA servizio militare vendo Home Computer Bit 90 (Bit Corporetion) appena 1 mese di vita a L. 700.000 trattabili.
DOLCI DAVIDE - P.za Castello, 1 - 01010 MARTA (Viterbo) Tel. (0761) 88669 ore 14,30-15,30

CB mattonella 5 W 3 canali, 9 mesi di vita vendo a L. 100.000 o permuto con TX-RX da auto 5 W 20 o più canali.
PAOLO - Tel. (02) 6181043

VENDO (per urgente necessità di soldi) coppia di casse magnificamente autocostruite su modello LEM K 100, tutte in bass reflex 80 W di potenza effettiva su 8 Ohm, fornite di ottimi filtri a 3 vie e di diverse protezioni in caso di cortocircuiti o eccessive potenze. Vendo anche filtri cross-over e accessori simili, il tutto a L. 300.000 trattabili.
REMOR NICOLA - Via Contea, 50/B - 30037 SCORZÈ (VE) - Tel. (041) 44.57.90

VENDO Metal Detector CSCOPE VLF TR 2200 ADC o 3.000 ADC professionale. Ottimo stato usato poco L. 600.000.
GRUDEN GIORGIO - Via Ceroglie, 41 - 34019 SISTIANA (TS)

VENDO compatto stereo 15 + 15 W costituito da amplificatore + sintonizzatore FM + registratore + giradischi – senza casse – della Milani Hi-Fi perfettamente funzionante a L. 100.000 trattabili + spese postali. Tratto con Torino e provincia.
ENNIO - TORINO - Tel. (0124) 66.63.92

ACQUISTO segreteria telefonica da riparare oppure relativo kit per automontaggio.
TACCONI ROBERTO - Via Morandi, 118 - 50141 FIRENZE - Tel. (055) 43.09.31

Di questa Rubrica potranno avvalersi tutti quei lettori che sentiranno la necessità di offrire in vendita, ad altri lettori, componenti o apparati elettronici, oppure coloro che vorranno rendere pubblica una richiesta di acquisto od un'offerta di permuta.
Elettronica Pratica non assume alcuna responsabilità su eventuali contestazioni che potessero insorgere fra i signori lettori e sulla natura o veridicità del testo pubblicato. In ogni caso non verranno accettati e, ovviamente, pubblicati, annunci di carattere pubblicitario.
Coloro che vorranno servirsi di questa Rubrica, dovranno contenere il testo nei limiti di 40 parole, scrivendo molto chiaramente (possibilmente in stampatello).

IL SERVIZIO E' COMPLETAMENTE GRATUITO

CERCO radio a valvole, ricetrasmettitore omologabile (anche se irreparabile) portatile da un minimo di 1 W e un minimo di 2 ch.
DELLE FAVE ROBERTO - Via Vittorio Emanuele, 317 int. 3 BORDIGHERA (Imperia) - Tel. (0184) 264332 dopo le 22.30

ESEGUO circuiti stampati a L. 100 il cm² con metodo di fotoincisione, inoltre vendo qualsiasi tipo di schema a L. 2.500 cadauno.
DELAINI LUCA - Via Roma, 24 - SONA (Verona) - Tel. (045) 7180985 ore pasti

CERCO compagno per registrazioni dei programmi televisivi della RAI, Rete Quattro, Canale 5, Italia 1, su video VHS. Offro programmi della Svizzera, Germania, Austria e Francia o a pagamento.
PATRICK WISLER - BUEMPLIZSTR 84 a - 3018 BERNA - SVIZZERA

CERCO schema di laser con elenco componenti per eseguire piccoli tagli o forature potenza minima 1 - 10 W o schema laser per misurare distanze topografiche non grandi. Offro qualsiasi prezzo ragionevole.
MERHI BASSAM - Via La Spezia, 23 - 00025 LADISPOLI - Tel. (06) 99.130.75 ore pasti

CERCO schema elettrico per radio CGE mod. Superpentafonic oppure cerco chi mi possa dare notizie tecniche relative alla stessa radio. Offro compenso minimo di L. 20.000.
Tel. (0377) 34.320 ora cena

VENDO, causa malattia, oscilloscopio a doppia traccia marca «UNAOHM» mod. G505 DT, nuovo, ancora imballato per L. 400.000. Franco Como.
COVINI A. - Via Muggiò, 46 B - 22100 COMO - Tel. (031) 50.45.82

VENDO Atari 2600 + 3 cassette gioco a L. 120.000. Vendo VIC 20 + registratore e Joystick Commodore + amplif. segnale Commodore + programmi su cassetta circa 50 + listati + libri + cartridge + corso Basic. Il tutto a L. 250.000.
CHELLI STEFANO - Via L. Quartieri, 75 - 55042 FORTE DEI MARMI (Lucca)

VENDO videogioco Atari + 22 cassette, tra cui Phoenix, calcio, berzeak, tennis. Oppure vendo solo le cassette a L. 25.000 cad. (Atari + 22 cassette solo L. 230.000 trattabili). Il tutto è funzionante meno una cassetta, quella di Supermen).
CALCAGNINI OSVALDO - Via Piero Gobetti, 11 - 60015 FALCONARA (Ancona)

VENDO provacircuiti a sostituzione (nuovo) completo di custodia, puntali, libretto uso L. 90.000; tester (seminuovo) completo di custodia, puntali, libretto uso L. 50.000; provatransistor e diodi (nuovo) completo di custodia, libretto uso L. 90.000; oscillatore modulato BF. AF (nuovo) L. 350.000.
FALEO ANTONIO - Viale 24 maggio, 98 - 71100 FOGGIA

TRASMETTITORE FM da 88 - 108 MHz con 2 W RF imp. antenna 52 ohm, completo di regolazione di modulazione +/- 75 KHz e indicatori a led esterni con alimentazione 12 V, in elegante mobiletto vendo a L. 25.000.
LANERA MAURIZIO - Via Pirandello, 23 - 33170 PORDENONE - Tel. (0434) 960104

COMPRO solo se vera occasione radio e vecchi circuiti da riparare. Cerco inoltre biro per la realizzazione dei circuiti stampati. Cambio con resistenze condensatori transistori ecc.
BOTTA IVAN - Via Roma, 184 - 20083 GAGGIANO (Milano)

VENDESI per Commodore 64 giochi registrati su cassetta in Turbo tape. Per la lista inviare L. 500 o francobollo per risposta.
SANSOSTI EUGENIO - Viale Colle Aminei, 26 - 80131 NAPOLI

VENDO per regalo non gradito Kenwood portatile 70 cm FM digitale con 10 memorie + carica batteria tutto a L. 85.000 (è nuovo).
FANTONI EMANUEL - Via Martiri Libertà, 10 - 54027 PONTREMOLI (MASSA) - Tel. (0187) 83.13.14 (20-20,30)

VENDO diverso materiale CB causa cambio frequenza: 3 TRX, 1 Roswattmetro, 1 Matchbox, 1 Lineare per auto 100 W, 4 antenne, 1 deviatore di antenna, cavi e connettori.
RAFFAELE - Tel. (02) 24.71.116 ore pasti

VENDO preamplificatore Pioneer Spec 3 in ottimo stato; notevole versatilità; impedenza e capacità fono regolabili. Prezzo interessante.
Tel. (0141) 21.41.66 (ore serali) - ASTI

VENDO a L. 150.000 intera biblioteca di programmi per Apple II composta di 100 dischetti tra i più prestigiosi (apple work, robo 1000, data base, ingegneria, word processing).
PASQUALE - Tel. (011) 67.20.74 - TORINO

VENDO ad amatori surplus: BC 603 + BC 604; BC 191 + BC 312 Usarmy completi di cavi alimentatori, dinamotor, accessori e manuali.
MASSIGNAN GIANLUIGI - Via Po, 10 - 36041 ALTE CECCATO (Vicenza) - Tel. (0444) 79.56.86 dopo le ore 20

VENDO apparato CB 80 canali AM FM LSB USB marca Elbex 8 watt uscita a L. 200.000 trattabili. Vendo anche staccato apparato CB 120 canali AM/FM marca Midland 2001 10 W d'uscita a L. 180.000 trattabili.
COLDANI EMILIO - Via Albino, 3/F - CODOGNO (MI) - Tel. (0377) 36.017 telefonare ore pasti

CEDO parte teorica corso tv b/n S.R.E. più schemario tv più parte teorica corso elettronica I.S.T. in cambio di un minitrapano elettrico con supporto.
DONADIO FERDINANDO - Vico S. Maria in Portico, 7 - 80122 NAPOLI

VENDESI alimentatore regolabile da 3 a 14 V in cc da trattare.
AIELLO MARIO - Salita Sant'Antonio a Tarsia, 28 - 80160 NAPOLI - Tel. (081) 21.49.88

VENDO causa passaggio a sistema superiore, VIC 20 + registratore + cassette giochi (circa 200) + espansione 32 K, il tutto a L. 360.000, trattabili. Inoltre vendo a parte, espansione 16 K a L. 70.000. Rispondo a tutti. Spese di spedizione a carico del destinatario.
LODATO ALESSANDRO - P.zza Irnerio, 11 - 00165 ROMA - Tel. 62.31.623

VENDO corso radio stereo valv. etrans. Elettra 11 volumi rilegati a L. 100.000. Oscillatore modulato e provavalvole a L. 100.000 cad. 2 bobine nastro scotch 27 ø cm metallo 40 valvole vari trasformatori 40 V 2 A 6,3 V 1A e 100 V 100 mA.
MAROSSA MAURIZIO - Via Burlando, 22 C/4 - 16137 GENOVA - Tel. (010) 88.99.26 ore pasti

VENDO amplificatore valvolare per basso e chitarra 4 ingressi, 200 W condizioni perfette. L. 400.000 trattabili.
PIZZI MARCO - Castello, 4705 - 30122 VENEZIA - Tel. (041) 21.305 ore pasti.

VENDO impianto stereo Telefunken: mobile giradischi - amplificatore 50+50 W - registratore radio - due casse acustiche L. 500.000.
VITELLI ALFREDO - Via G. Tugli, 15/B - 66026 ORTONA (Chieti) - Tel. (085) 91.59.92

VENDO come nuovi oscilloscopio 2 tracce unaohm mod. G 4001 B DT da 15 MHz L. 450.000 + amplificatore Lesa Seimart da 22+22 W. L. 35.000 + 2 casse 30+30 W. L. 25.000.
CIMA DONATO - Via Thouar, 5 - 21100 VARESE - Tel. 26.49.07

VENDO: Booster BF 30 W RMS L. 20.000; elettrorilassatore L. 12.000; oscillatore CW L. 15.000; amplificatore stereo Europhon 3+3 W L. 27.000; preamplificatore professionale stereo L. 45.000; alimentatore duale 25-0-25 Vcc 3 A L. 15.000; blocco di tutto L. 115.000.
DRAGO LUCA - Via Gagini, 17 - 22100 COMO - Tel. (031) 54.19.95

VENDO o cambio con ottimo autoradio-mangianastri i seguenti ricetrasmittenti in VHF banda marina (156 - MHz); n. 2 « Sirio » della « Labes » (1 W÷25 W); n. 1 « Multi Seavoice » (1 W÷25 W); n. 1 « Standard » SR-C-730 L (portatile) 444.540 MHz.
GAMBONI ANTONIO - Via Baiano, 6/5 - GENOVA.

VENDO Ricetrasmettitore 26-28 MHz a copertura continua Lafayette valvolare con Ufo e alimentatore il tutto garantito funzionante a L. 400.000 oppure cambio con cercametalli CSCOPE tipo VLF TR 1200 ADC o facsimile.
GIULIANO - Tel. (02) 99.57.416. oppure Tel. (02) 99.55.675

VENDO: Capacimetro digitale 5 cifre 0 pF÷10.000 mF L. 35.000 - Monitor pulsazioni cardiache digitale (in parte ancora da assemblare) L. 50.000 - Automodello formula 1 (R.C. 2/4) da montare L. 50.000 - Motore Cipolla 1,5 cc (1 ora di funzionamento) L. 10.000 - Cerco integrato SN 28654 Texas Inst.
CORALLI PAOLO - Via Marconi, 24 - 21030 BRINZIO (VA) - Tel. (0332) 43.57.40 (ore pasti)

COMPRO programmi giochi vari in cassette per ZX81 da 1 K; compro corso elettrauto S.R.E. + sperimentatore elettronico; compro espansione di memoria 32 K per ZX81; compro Vic 20 con registratore + cartucce giochi + cassette per Vic 20 + espansione di memoria 8 K o 16 K.
ZAMBITO ANTONIO - Via D. Cimarosa, 7 - 92014 PORTO EMPEDOCLE (AG).

PER I VOSTRI INSERTI

I signori lettori che intendono avvalersi della Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute » sono invitati ad utilizzare il presente tagliando.

TESTO (scrivere a macchina o in stampatello)

____

____

____

____

____

____

Inserite il tagliando in una busta e spedite a:

ELETTRONICA PRATICA

- Rubrica « Vendite - Acquisti - Permute »
Via Zuretti, 52 - MILANO.

LA POSTA DEL LETTORE

Tutti possono scriverci, abbonati o no, rivolgendoci quesiti tecnici inerenti a vari argomenti presentati sulla rivista. Risponderemo nei limiti del possibile su questa rubrica, senza accordare preferenza a chicchessia, ma scegliendo, di volta in volta, quelle domande che ci saranno sembrate più interessanti. La regola ci vieta di rispondere privatamente o di inviare progetti esclusivamente concepiti ad uso di un solo lettore.

DECODIFICHE NEI DISPLAY

Ho seguito diligentemente e, credo, con profitto, tutte le tredici puntate del corso di avviamento all'uso degli integrati digitali, pubblicato a partire dal mese di gennaio dell'anno passato e conclusosi nel mese di febbraio di quest'anno. Naturalmente, ho sempre conservato un vivo interesse per quella materia, realizzando i vostri progetti, consultando qualche pubblicazione specializzata sull'argomento, frequentando fiere e visitando mostre settoriali. Nelle quali, recentemente, ho potuto notare come, utilizzando dei comunissimi display a sette segmenti, oltre che i numeri ed i simboli visualizzati con la decodifica 7447, fosse possibile riprodurre alcune lettere alfabetiche quali, ad esempio, la A, la C, la E, la F, la H, la P ed altre ancora. In sostanza, in quella mostra ho constatato che, con gli stessi display da voi utilizzati per l'approntamento della tredicesima puntata del corso, le possibilità di elaborare i segnali elettrici mi sono apparse di gran lunga superiori a quelle da me conosciute. Per questo motivo vi sarei grato se mi indicaste con quali decodifiche si possono raggiungere i risultati che ho menzionato e quali sono i codici binari per rappresentarli.

SANTILLI VIRGILIO
Venezia

Allo stato attuale della tecnica, non esiste un integrato specifico in grado di svolgere le funzioni da lei citate. Tuttavia, per raggiungere quei risultati, si può ricorrere all'impiego di appositi circuiti programmabili, conosciuti sotto le denominazioni di PROM o EPROM, nei quali si inserisce la corrispondenza tra il codice di ingresso e le uscite di comando dei segmenti del display. Vogliamo peraltro ritenere che l'apparecchiatura, da lei notata durante la visita ad una mostra di dispositivi digitali, sia controllata da un microprocessore, nel quale il programma provoca l'accensione di qualsiasi combinazione fra i segmenti del display.

MICROSPIA VIETATA

Vorrei inviare, via radio, il segnale telefonico del mio apparecchio ad un ricevitore FM posto in un locale vicino. Disponete di un progetto di questo tipo?

RANDON DUILIO
Roma

L'uso di quanto da lei richiesto è assolutamente vietato e perseguito legalmente. Comunque, a titolo informativo, riportiamo lo schema di un dispositivo che potrebbe assolvere questo compito. Il circuito oscillante L1-C4 deve essere accordato sulla frequenza di trasmissione. La bobina L1 è avvolta in aria, su un diametro interno di 6 mm. Le spire sono in numero di 7, leggermente spaziate tra loro in modo che la lunghezza complessiva della bobina sia di 9÷10 mm. La presa intermedia è ricavata alla metà esatta dell'avvolgimento. Il filo da utilizzare deve essere di rame stagnato del diametro di 0,5÷0,6 mm.

COMPONENTI

Condensatori
C1 = 4.700 pF
C2 = 10 μF-12 Vl (elettrolitico)
C3 = 2.200 pF
C4 = 20 pF (compensatore)
C5 = 10 pF
C6 = 5 μF-10 Vl (elettrolitico)

Resistenze
R1 = 1.500 ohm
R2 = 1.500 ohm
R3 = 180 ohm
R4 = 18.000 ohm
R5 = 56.000 ohm
R6 = 3.900 ohm

Varie
TR1 = BF198
TR2 = BSX 21
TR3 = BSX 21
DZ = diodo zener (3,3 V)

L1
C4
TR1
TR2
TR3
C1
R1
C2
C3
R2
R3
C5
DZ
C6
R4
R5
R6
ALLA LINEA TELEF.
rosso
bianco

PROTEZIONE DELL'ALTOPARLANTE

A causa di un'avaria ad un transistor del mio amplificatore hi-fi, la tensione di alimentazione di questo è entrata attraverso un costoso altoparlante, danneggiandolo irreparabilmente. Volendo evitare una eventuale, simile ripetizione, quale circuito potrei inserire a difesa degli altoparlanti?

LONGO AURELIO
Pesaro

Il circuito qui riportato non richiede alimentazioni esterne e protegge gli altoparlanti dai sovraccarichi. La connessione degli altoparlanti si effettua fra i contatti (normalmente chiusi) di un relè. Un ponte di diodi raddrizzatori preleva una piccola parte del segnale di bassa frequenza in caso di sovraccarico; il segnale raddrizzato viene successivamente livellato da C1 ed inviato ad eccitare il relè RL. La resistenza R2 si inserisce automaticamente nel circuito di uscita dell'amplificatore quando gli altoparlanti vengono esclusi. Essa costituisce quindi un necessario carico supplementare per l'amplificatore di potenza. Il suo valore deve essere pari a quello dell'impendenza degli altoparlanti protetti, ma con potenza maggiore. Il ripristino del circuito è automatico, in quanto il relè, con un certo ritardo, si diseccita alla cessazione del segnale di sovraccarico.

Componenti

C1	=	100 µF-24 Vl (elettrolitico)
R1	=	2.000 ohm (potenz. a filo)
P1	=	ponte raddrizz. (4x1N4004)
RL	=	relè (12V-600 ohm)
R2	=	pari al valore di Z dell'AP

ALIMENTATORE DA RETE

Ho acquistato un alimentatore da rete per il mio piccolo ricevitore radio, con esito poco soddisfacente, perché i suoni sono accompagnati da un noioso ronzìo. Che cosa debbo fare per eliminare questo inconveniente?

BOTTINI ROSARIO
Firenze

Purtroppo i piccoli alimentatori da rete non sono stabilizzati e neppure ben filtrati. Inserisca quindi, tra l'alimentatore e la radio, questo circuito, i cui componenti sono calcolati per una tensione d'entrata di 12 ÷ 16 V e una tensione d'uscita di 9 V. Per valori di tensioni d'uscita diversi, si dovrà variare il valore dello zener, tenendo conto che la tensione in uscita sarà di 0,6 V inferiore a quella di zener.

C1	=	100.000 pF
C2	=	220 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C3	=	47 µF - 16 Vl (elettrolitico)
C4	=	100.000 pF
R1	=	470 ohm - 1 W
D1	=	diodo zener (10 V - 1 W)
TR1	=	2N1711 (munito di radiatore)

ENTR.
P1
R1
C1
RL
R2
AP

UN PICCOLO TRASMETTITORE

Vorrei porre nella stanza di mio figlio, ancora in tenera età, un microtrasmettitore per controllare il sonno ed eventuali altri comportamenti del bambino. Avete a disposizione uno schema di piccola potenza?

VALCAREGGI MARIO
Padova

Il circuito qui presentato fa uso di un MOSFET a doppio gate, che lei potrà sostituire con analogo tipo di transistor. La bobina L1 si realizza con filo di rame smaltato del diametro di 0,6 mm. L'avvolgimento è del tipo in aria, cioè senza supporto, con diametro interno di 8 mm; le spire sono in numero di sette, spaziate tra di loro di 1 mm. La frequenza di emissione si regola spaziando più o meno le spire e regolando il compensatore C3. L'emissione è ricevibile sulla gamma FM dell'apparecchio radio. L'antenna (spezzone di filo o telescopica) deve essere lunga 45 cm.

Condensatori

C1	=	10.000 pF
C2	=	22 pF
C3	=	10/60 pF (compensatore)
C4	=	33 pF
C5	=	22 pF
C6	=	10.000 pF

Resistenze

R1	=	1 megaohm
R2	=	56.000 ohm
R3	=	2,2 megaohm
R4	=	100 ohm

Varie

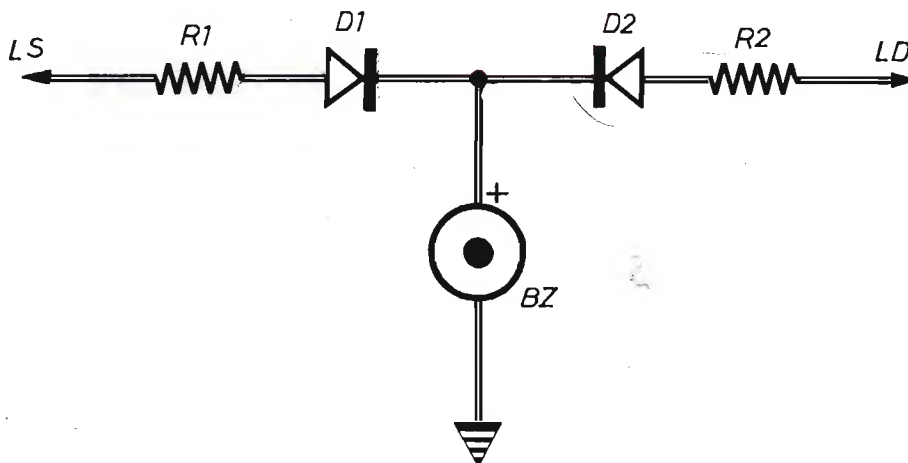
TR1	=	40673
M.P.	=	microfono piezoelettrico
ALIM.	=	9 Vcc
J1	=	Imp. AF = 5 μH (5 microhenry)

RIPETITORE DI INTERMITTENZA

Non riesco più a sentire a causa della rumorosità della mia autovettura, il ticchettìo dei lampeggiatori di direzione. Come posso fare per aumentare la sonorità?

PELLEGRINI EMILIO
Torino

Inserisca questo ripetitore acustico, che fa uso di un BUZZER (BZ) di tipo piezoelettrico ATTIVO. Con le sigle LS e LD si indicano il lampeggiatore di sinistra e quello di destra. I valori delle resistenze dovranno essere opportunamente ridotti nel caso in cui il circuito dovesse essere montato su una motocicletta con alimentazione a 6 V.

R1 = 4.000 ohm
R2 = 4.000 ohm
D1 = 1N4001
D2 = 1N4001
BZ = BUZZER (attivo)

SONDA LOGICA SONORA

Ho realizzato una sonda logica a diodi led il cui progetto è stato da voi presentato tempo fa. Di tale strumento mi servo tutt'ora per il controllo di apparati da me costruiti. A volte, però, la lampada da banco non mi consente una visualizzazione precisa dei led, a causa della sua troppa luminosità. Vi chiedo pertanto lo schema di un analogo strumento, che discrimini i livelli « 0 » e « 1 », con uscita sonora.

CECARO ATTILIO
Roma

La accontentiamo pubblicando il progetto richiestoci, ma le ricordiamo che la preferenza attribuita ai led deriva dall'elevata risposta di questi, che consente di identificare pure segnali variabili. Il circuito sfrutta due sezioni di un comparatore di tensione, che controllano un 555 utilizzato come oscillatore audio, con frequenza controllata o da R9 o da R10, a seconda della condizione logica dell'ingresso.

Condensatori

C1 = 10 µF - 16 Vl (al tantalio)
C2 = 10.000 pF
C3 = 22.000 pF
C4 = 16 µF - 16 Vl (al tantalio)

Resistenze

R1 = 1.000 ohm
R2 = 100.000 ohm
R3 = 4.700 ohm
R4 = 22.000 ohm
R5 = 22.000 ohm
R6 = 22.000 ohm
R7 = 1.000 ohm
R8 = 1.000 ohm
R9 = 1.000 ohm
R10 = 330.000 ohm
R11 = 16.000 ohm

Varie

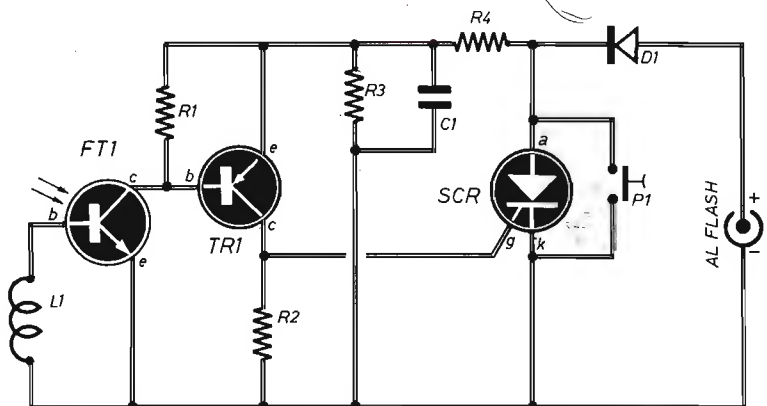
IC1 = LM339
IC2 = 555
DG1 - DG2 - DG3 = diodi al germanio
AP = 8 ÷ 40 ohm

FLASH SUSSIDIARIO

Per il mio laboratorio ho bisogno di un dispositivo che provochi l'accensione di un flash sussidiario nel momento in cui, sulla macchina fotografica, si accende il flash principale.

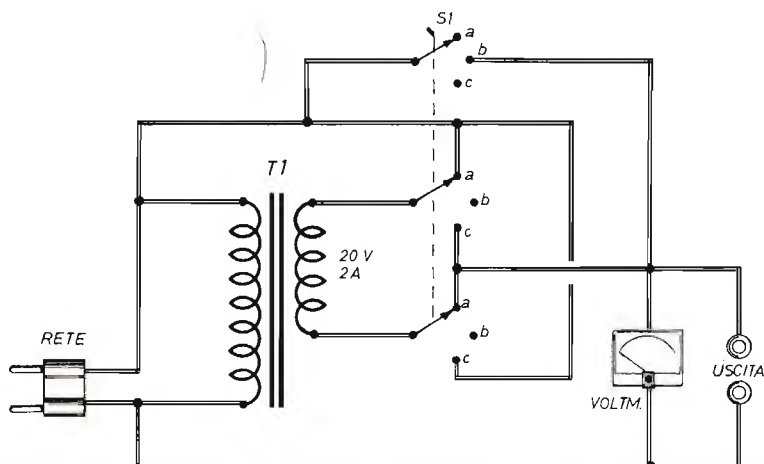
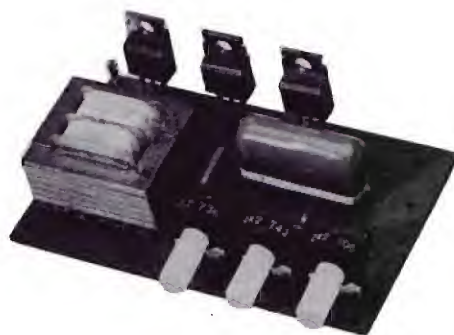
BELTRAMI UMBERTO
Novara

Ecco il circuito che le serve. Il quale viene alimentato dalle stesse pile del flash, ovviamente dopo aver accertato la corrispondenza delle polarità, anche se nulla può accadere in caso contrario per la presenza del diodo D1, mentre si dovranno invertire tra loro i conduttori. Il fototransistor FT1, che è un NPN, può essere di qualsiasi tipo. Anche l'SCR può essere di qualsiasi tipo, di piccole dimensioni. Con il pulsante P1 si provoca il flash. L'induttanza L1, che può essere una qualsiasi impendenza RF o qualsiasi bobina, riduce praticamente a zero il guadagno di FT1, con variazioni lente di luminosità, mentre fornisce tutto il suo guadagno con variazioni molto rapide, quali quelle prodotte da un flash.

C1	=	100.000 pF
R1	=	12.000 ohm
R2	=	12.000 ohm
R3	=	470.000 ohm
R4	=	4,7 megaohm
FT1	=	fototransistor (quals. tipo)
TR1	=	BC177
SCR	=	quals. tipo
D1	=	diodo al silicio (1N4004)
L1	=	bobina (quals. tipo)
P1	=	pulsante (norm. aperto)

VARIAZIONI DI TENSIONE

La tensione di rete, nella località dove risiedo, subisce spesso delle variazioni. A volte, durante il giorno, scende a 200 V, mentre durante la notte sale anche a 240 V. Come posso fare per difendermi da queste discontinuità di valori?

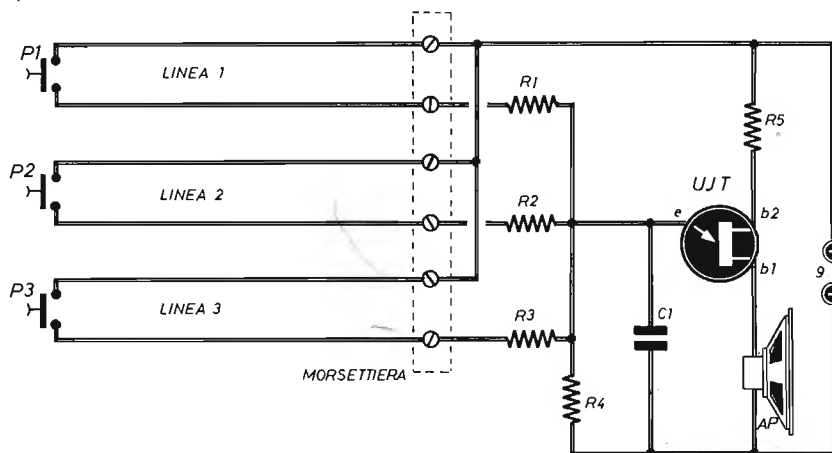
GRIECO PIETRO
Catanzaro

Le variazioni di tensione da lei segnalateci non dovrebbero provocare alcun danno alle apparecchiature elettriche ed elettroniche. Ad ogni modo realizzi pure questo circuito, dal quale si può assorbire una potenza massima di 400 W. Giocando sull'inserimento, in fase o in opposizione, del secondario a 20 V, tramite S1, si possono aggiungere o togliere, al valore di rete, 20 V. Nella posizione intermedia di S1 (b) si utilizza la tensione di rete nel suo valore reale. Nella posizione "a" si aggiungono 20 V. in "c" si tolgono 20 V. Il voltmetro è da 250 Vac, il trasformatore T1 è da 50 W, primario a 220 V e secondario a 20 V. S1 è un commutatore a tre vie e tre posizioni.

RIVELATORE DI CHIAMATE

Sto realizzando un impianto citofonico a quattro postazioni: una principale e tre secondarie. Queste ultime dovrebbero essere dotate di una suoneria che le possa identificare subito. Cosa posso fare?

MONDINI VITTORIO
Ancona

Realizzi l'oscillatore di cui qui riportiamo il progetto e nel quale ogni pulsante di chiamata inserisce un diverso valore resistivo nella rete di temporizzazione, provocando tre oscillazioni con differenti valori di frequenza.

C1 = 100.000 pF
R1 = 3.900 ohm
R2 = 6.800 ohm
R3 = 10.000 ohm
R4 = 68.000 ohm
R5 = 160 ohm
UJT = transistor unigiunzione (quals. tipo)
AP = 16 ÷ 40 ohm
P1 - P2 - P3 = pulsanti
ALIM. = 9 Vcc

ADATTAMENTO DEL VOLTMETRO

Tramite opportuno adattamento, vorrei trasformare il mio voltmetro a bobina mobile, con fondo-scala di 50 V in corrente continua, in uno strumento per misure in continua e in alternata, senza necessità alcuna di commutazioni meccaniche o inversioni di puntali. E' possibile ciò?

ZAPPIA LUIGI
Palermo

Certamente! Purché lei utilizzi il ponte raddrizzatore di cui riportiamo qui lo schema. La minima tensione rilevabile è imposta dalla caduta di tensione di 1,2 V circa provocata dai diodi al silicio, che compongono un ponte da 250 V - 0,5 A.

C1 = 10.000 pF - 1.000 Vl
P1 = ponte raddrizz. (4 x 1N4007)

offerta speciale!

NUOVO PACCO DEL PRINCIPIANTE

Una collezione di dodici fascicoli arretrati accuratamente selezionati fra quelli che hanno riscosso il maggior successo nel tempo passato.

L. 12.000

Per agevolare l'opera di chi, per la prima volta, è impegnato nella ricerca degli elementi didattici introduttivi di questa affascinante disciplina che è l'elettronica del tempo libero, abbiamo approntato un insieme di riviste che, acquistate separatamente, verrebbero a costare L. 3.000 ciascuna, ma che in un blocco unico, anziché L. 36.000, si possono avere per sole L. 12.000.

Richiedeteci oggi stesso IL PACCO DEL PRINCIPIANTE inviando anticipatamente l'importo di L. 12.000 a mezzo vaglia postale, assegno o c.c.p. n. 916205, indirizzando a: Elettronica Pratica - 20125 MILANO - Via Zuretti, 52.

OROLOGIO DIGITALE

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

L. 39.500

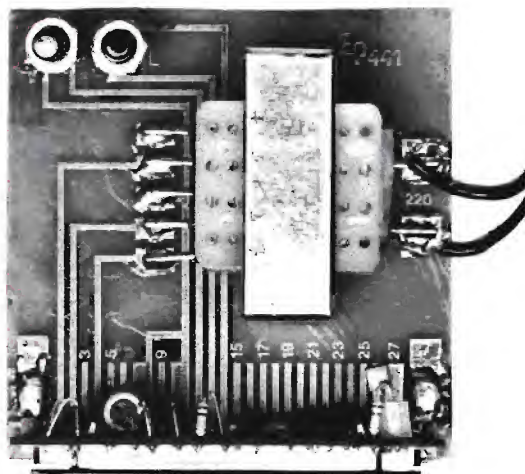
Questo kit consente a chiunque, anche ai principianti di elettronica, di realizzare un moderno orologio numerico a display.

Il kit contiene:

N. 2 pulsanti completi

N. 2 viti in nylon

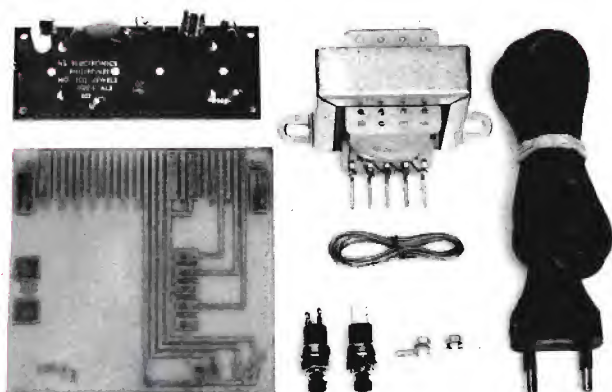
N. 2 dadi metallici

N. 2 linguette capocorda

N. 1 trasformatore

N. 1 circuito stampato

N. 1 matassina filo-stagno

N. 1 modulo MA 1022

N. 1 cordone d'alimentazione

Il kit dell'orologio digitale costa L. 39.500. Per richiederlo occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o conto corrente postale n. 46013207 a: STOCK RADIO - 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20.

MICROTRASMETTITORE

FM CON CIRCUITO INTEGRATO

CARATTERISTICHE

Tipo di emissione	: in modulazione di frequenza
Gamma di lavoro	: 88 ÷ 108 MHz
Potenza d'uscita	: 10 ÷ 40 mW
Alimentazione	: con pila a 9 V
Assorbimento	: 2,5 ÷ 5 mA
Dimensioni	: 5,5 x 5,3 cm (escl. pila)

Funzionamento garantito anche per i principianti - Assoluta semplicità di montaggio - Portata superiore al migliaio di metri con uso di antenna.

---

in scatola di montaggio

L. 12.700

Gli elementi fondamentali, che caratterizzano il progetto del microtrasmettitore tascabile, sono: la massima semplicità di montaggio del circuito e l'immediato e sicuro funzionamento. Due elementi, questi, che sicuramente invoglieranno tutti i principianti, anche quelli che sono privi di nozioni tecniche, a costruirlo ed usarlo nelle occasioni più propizie, per motivi professionali o sociali, per scopi protettivi e preventivi, per divertimento.

La scatola di montaggio del microtrasmettitore, nella quale sono contenuti tutti gli elementi riprodotti qui sopra, costa L. 12.700. Per richiederla occorre inviare anticipatamente l'importo a mezzo vaglia postale, assegno bancario o c.c.p. 46013207 intestato a: STOCK RADIO 20124 MILANO - Via P. Castaldi, 20 (Telef. n. 6891945).